

Aus dem Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich

(Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)

**ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN  
EINES GESTAGENEN HORMONS  
(SH 45.249)  
IN DER SCHWEINEZUCHT**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

ULRICH CORADI

Tierarzt

von Bülach

Genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. K. Zerobin, Referent

PD Dr. H. Keller, Korreferent

Zürich 1982

aku-Fotodruck



Aus dem Institut für Zuchthygiene der Universität Zürich

(Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)

**ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN  
EINES GESTAGENEN HORMONS  
(SH 45.249)  
IN DER SCHWEINEZUCHT**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

ULRICH CORADI

Tierarzt

von Bülach

Genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. K. Zerobin, Referent

PD Dr. H. Keller, Korreferent

Zürich 1982

aku-Fotodruck



## Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG
2. DAS PHYSIOLOGISCHE SEXUALGESCHEHEN BEIM SCHWEIN
  - 2.1. Die Geschlechtsreife des weiblichen Schweines
  - 2.2. Das Brunstgeschehen nach der Laktation
3. STÖRUNGEN DES BRUNSTZYKLUS
  - 3.1. Anöstrie
  - 3.2. Dyszyklie
4. HORMONELLE METHODEN ZUR BRUNSTREGULATION
  - 4.1. Zielsetzungen
  - 4.2. Beurteilungskriterien für hormonelle Brunstregulationsmethoden
  - 4.3. Brunstinduktion mit Gonadotropinen
  - 4.4. Brunstregulation mit Sexualsteroiden
  - 4.5. Brunstlenkung mit Prostaglandinen
5. DAS GESTAGEN SH 45.249
  - 5.1. Wirksamkeit von SH in biologischen Testverfahren
  - 5.2. Brunstlenkung mit SH bei Jungsaunen
  - 5.3. Brunstlenkung mit SH bei adulten Sauen
6. PROBLEMSTELLUNG
7. MATERIAL UND METHODEN
  - 7.1. Untersuchungen an Jungsaunen und primiparen Mutterschweinen in einem Zuchtbetrieb der Westschweiz
  - 7.2. Untersuchungen an Zuchtsauen unterschiedlichen Alters in zwei Betrieben der Zentralschweiz

## 8. RESULTATE

### 8.1. Untersuchungen an Jungsauen

### 8.2. Untersuchungen an adulten Sauen

## 9. DISKUSSION

### 9.1. Der Einfluss von SH auf den Brunsteintritt

### 9.2. Der Einfluss von SH auf die Reproduktionsleistung

### 9.3. Schlussfolgerungen

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

## 11. LITERATURVERZEICHNIS

## 1. Einleitung

Die Fortpflanzungsorgane des adulten weiblichen Schweines sind regelmässig wiederkehrenden Veränderungen unterworfen, einem Prozess, der als Sexualzyklus bezeichnet wird. Im periodischen Auftreten der Brunst (Oestrus), jener Zyklusphase, in der der weibliche Organismus seine Bereitschaft zur Paarung durch charakteristisches Verhalten sowie Veränderungen am äusseren Genitale signalisiert, finden diese fortpflanzungsbiologischen Vorgänge ihren sichtbaren Ausdruck. Abweichungen vom natürlichen Brunstgeschehen sind deshalb oft alleiniges Symptom von Störungen im Ablauf des Sexualzyklus. Als wichtige Sterilitätsursache beim weiblichen Schwein kommt der Anöstrie besondere Bedeutung zu, entweder in Form einer verspäteten Geschlechtsreife oder einer abnormen Verzögerung des Brunsteintritts nach der Laktation. Die Jungsauenanöstrie (5) wird in einigen Ländern zu den Hauptgründen für das vorzeitige Ausscheiden von Zuchtsauen gerechnet (34, 38, 47, 65). Die Anöstrie mindert nicht nur die jährliche Vermehrungsrate (Fekundität) eines Sauenbestandes, sondern beeinträchtigt auch die Reproduktionsplanung und damit die Grundlage für eine rationelle Betriebsführung. Als Herdenproblem ist sie in Vermehrungsbetrieben nicht selten Ursache für gravierende wirtschaftliche Einbussen. Zu einer Schmälerung des Reproduktionserfolges führt auch die Dyszyklie, die sich als Abweichung von der normalen Zyklusdauer äussert und die zuverlässige Bestimmung des Belegungstermins verunmöglicht. Neben der Anöstrie wird auch sie als Begründung für die jährlich absinkende Fruchtbarkeit der schweizerischen Herdebuchsauen in Betracht gezogen (58).

Die Anwendung von Hormonen zur Brunstregulierung beim Schwein ist seit mehreren Jahren Gegenstand intensiver Forschung. Noch im Versuchsstadium befindet sich die Verwendung eines synthetischen Gestagens mit der vorläufigen Bezeichnung SH 45.249 (in der Folge SH genannt), das bisher mit gutem Erfolg zur Zyklussynchronisation

bei geschlechtsreifen Sauen eingesetzt wurde (41, 42, 56, 78). Mit der mehrtägigen, peroralen Verabreichung von SH kann in jedem Stadium des Sexualzyklus begonnen werden, ein Umstand, der für die praktische Einsetzbarkeit dieser Methode von Vorteil ist.

## 2. DAS PHYSIOLOGISCHE SEXUALGE- SCHEHEN BEIM SCHWEIN

Das weibliche Schwein ist ganzjährig polyöstrisch mit einem Brunstzyklus von durchschnittlich 21 Tagen Dauer (15, 22, 39, 50, 60, 67, 77). Die Brunst (Rausche) kündigt sich dabei durch eine zunehmende Schwellung und Rötung des äusseren Genitale an, ein Merkmal, das in der kurzen Zeit der Konzeptionsbereitschaft seine deutlichste Ausprägung erfährt und sich anschliessend wieder zurückbildet. In der Zeit der Hochbrunst, während der die Ovulation stattfindet, reagiert das weibliche Schwein auf die Anwesenheit eines männlichen Sexualpartners mit einem charakteristischen Paarungsverhalten (Duldungs- oder Stehreflex), welches auch künstlich auslösbar ist und als wichtigstes Kriterium bei der Bestimmung des optimalen Besamungszeitpunktes herangezogen wird (15, 39, 46, 67).

Nach einer erfolgreichen Belegung verhindern die befruchteten Eizellen die Rückbildung der Gelbkörper, die beim Schwein bis zum Ende der Trächtigkeit funktionstüchtig bleiben (77). Mit der Geburt setzt eine rasche Gelbkörperregression ein (33, 44). Häufig tritt wenige Tage nach dem Abferkeln ein Oestrus auf, der aber meist anovulatorisch und demzufolge infertil ist (50, 73). Während der Laktation reifen auf den Ovarien Follikel in grosser Zahl heran, die aber nur ausnahmsweise präovulatorische Grösse erreichen (33, 44). In der Regel bleibt ein weibliches Schwein während der Laktation anöstrisch (physiologische Laktations-anöstrie), und eine regelmässige Zyklustätigkeit setzt erst nach dem Absetzen der Ferkel ein (50, 59, 62, 77). Die Regulationsmechanismen, die ein Auftreten der Brunst während der Laktation verhindern, werden in der Dissertation von POLANCO (45) ausführlich abgehandelt.

Ein ungestörtes Sexualgeschehen ist Voraussetzung für die wirtschaftliche Nutzung der Fortpflanzungsfähigkeit der Schweine. Verhängnisvoll in der praktischen Schweinezucht wirken sich insbesondere Spätreife der Jungsauen und ein verspätetes Inngangkommen des Sexualzyklus nach der Laktation aus. Auf die fortpflanzungsbiologischen Vorgänge während der Pubertät und nach der Laktation wird deshalb in den folgenden Kapiteln besonders eingegangen, wobei neben den natürlichen Gesetzmässigkeiten und ihren Abweichungen auch Möglichkeiten zu ihrer Beeinflussung aufgezeigt werden.

## 2.1. Die Geschlechtsreife des weiblichen Schweines

### 2.1.1. Definition

Für den Eintritt der Geschlechtsreife (Pubertät) geben KOENIG u. TSCHINKEL (29) folgende Definition:

"Der Pubertätseintritt ist gekennzeichnet durch das erstmalige, natürliche und nicht auf Grund hormoneller Behandlung erreichte Auftreten eines Oestrus, der sich im Vorhandensein eines vollständig ausgeprägten Duldungsreflexes zeigt."

Der Pubertätseintritt ist somit Ausgangspunkt für die sexuelle Zyklustätigkeit und ermöglicht den Uebergang zur Fortpflanzungsfähigkeit.

### 2.1.2. Kontrollmechanismen für den Pubertätseintritt

Die Regulationsmechanismen für den Pubertätseintritt sind bis heute noch nicht vollständig geklärt. Einen Ueberblick über die bisher vorgestellten Hypothesen vermitteln SKLENAR (60) und POLANCO (45). Einige Aspekte zur sexuellen Entwicklung des weiblichen Schweines seien an dieser Stelle kurz erwähnt:

Mit dem Eintritt der Pubertät finden die sexuellen Reifungsvor-

gänge, die schon pränatal eingesetzt haben, ihren Abschluss. Bereits im präpuberalen Stadium können brunstähnliche Erscheinungen beobachtet werden. Mit dem Auftreten erster Tertiärfollikel sind die Ovarien auf die experimentelle Stimulation mit Gonadotropinen ansprechbar. Dieses Entwicklungsstadium erreichen die juvenilen Schweine im Alter zwischen 7 und 11 Wochen (8, 74). Die Ausschüttung ausreichender Mengen von FSH und LH erfolgt aber erst nach Abschluss der Reifungsvorgänge im Zentralnervensystem, insbesondere im Zwischenhirn. Diskutiert werden dabei Empfindlichkeitsänderungen von Hypothalamus/Hypophyse gegenüber dem hemmenden Einfluss geringer Keimdrüsenhormonmengen sowie die mit steigendem Alter zunehmende Aktivierung positiver Rückkopplungsmechanismen zwischen Hypothalamus/Hypophyse einerseits und den Gonaden andererseits (45).

### 2.1.3. Das normale Pubertätsalter

Für das Alter beim Pubertätseintritt finden sich in der Literatur Angaben zwischen 4,5 Monaten und über 300 Tagen (60). RIECK (50) nennt für das Deutsche Veredelte Landschwein ein durchschnittliches Geschlechtsreifealter von 225 Tagen; für die gleiche Rasse ermittelte SKLENAR (60) ein Durchschnittsalter von 233 Tagen (192-306) und ein Durchschnittsgewicht von 97 kg (71-125). Das durchschnittliche Pubertätsalter des Edelschweines (Large White) schwankt gemäss einer französischen Untersuchung je nach Jahr zwischen 202 und 241 Tagen (35).

### 2.1.4. Faktoren, die das Pubertätsalter beeinflussen

Bedeutung und Auswirkungen von Erbanlagen sowie Umwelteinflüssen auf das Pubertätsalter werden im Schrifttum recht unterschiedlich, mitunter gar widersprüchlich beurteilt. Früh- respektive Spätreife ist im wesentlichen das Resultat des Zusammenwirkens folgender Faktoren:

## Genotyp

Die primäre Bedeutung einer ererbten Disposition für Früh- oder Spätreife ist unbestritten. Die Heritabilität ( $h^2$ ) dieses Merkmals wird von LEGAULT mit  $0,35 \pm 0,12$ , zwei Jahre später vom gleichen Autor mit  $0,46$  angegeben (35, 36). Geringen Einfluss scheint dagegen die Rassezugehörigkeit auf den Pubertätseintritt zu haben. Immerhin stellten SMIDT et al. (63) bei Kreuzungstieren mit steigendem Blutanteil einer extremen Fleischrasse (Holländisches Landschwein) eine Verzögerung der Geschlechtsreife fest. Im allgemeinen werden aber Kreuzungstiere als Folge des Heterosiseffektes früher geschlechtsreif als reingezüchtete Schweine (17, 35). Eine starke Inzucht wirkt sich verzögernd auf den Pubertätseintritt aus (17, 18) und wird von BOLLWAHN (6) auch als mögliche Anöstrieursache genannt.

## Umweltfaktoren

Das Schwein ist in der modernen Tierhaltung einer ausserordentlichen Vielfalt belastender Umwelteinwirkungen ausgesetzt. Ein bedeutender Einfluss auf das Sexualgeschehen wird vor allem den Umweltfaktoren Fütterung, Klima und Haltungsform beigemessen.

### a) Fütterung

Der Einfluss der Fütterungsintensität in der Aufzuchtphase auf den Pubertätseintritt wurde mehrfach untersucht. Der Vergleich von Jungsauen, denen Nahrung ad libitum zugeteilt wurde, mit restriktiv gefütterten Tieren erbrachte aber widersprüchliche Resultate (49). Mehr als die Geschlechtsreife werden durch ein reichliches Futterangebot, insbesondere durch eine Steigerung des Energieniveaus vor dem erwarteten Pubertätseintritt ("flushing"), Konzeptions- und Ovulationsrate sowie die Regelmässigkeit des Sexualzyklus günstig beeinflusst (49, 53). Eine energetische Uebersorgung kann aber im Extremfall zu Anöstrie (Maststerilität) führen (6, 15).

## b) Klima

Hohe Umgebungstemperaturen verzögern den Pubertätseintritt (28). Auch lässt sich der Einfluss von Geburtsjahr (35) und Jahreszeit (40, 60) auf die Geschlechtsreife zumindest teilweise mit klimatischen Umständen erklären.

## c) Haltung, Management

Die gemeinsame Haltung gleichaltriger Tiere in Gruppen sowie ein intensiver Kontakt mit einem Eber scheinen den Pubertätseintritt zu beschleunigen (40, 53, 58, 79). Zu vermeiden ist jedoch jede Ueberbelegung der Buchten, da sie eine ausreichende Futteraufnahme erschwert und die Aggressivität der Schweine steigert. Beides wirkt sich negativ auf das Fortpflanzungsgeschehen aus (38, 69). Der Armut an Umweltreizen, einem gewichtigen Nachteil moderner Haltungssysteme, kann wirkungsvoll begegnet werden, indem mit verschiedenen milden Stressoren, beispielsweise durch Aenderung der Beleuchtungsverhältnisse, kurzfristigen Wechsel im Futterangebot, Umstallen etc. ein günstiger Einfluss auf das Sexualgeschehen der Zuchtsauen angestrebt wird (58, 79).

## 2.2. Das Brunstgeschehen nach der Laktation

Bei einer Säugedauer bis zu 8 Wochen wird die Laktationsanöstrie nur selten durchbrochen. Im Normalfall tritt die erste Brunst ab ungefähr 4 Tagen nach dem Absetzen der Ferkel ein (50, 77). Als Störung werten VAN DER HEYDE et al. (72) einen brunstlosen Zustand, der länger als 14 Tage nach Laktationsende anhält. Der Einfluss der Säugedauer auf die Länge des Intervalls zwischen Ferkelabsetzen und Brunsteintritt wurde von mehreren Autoren untersucht. Uebereinstimmend wird festgehalten, dass eine lange Laktationszeit dieses Intervall verkürzen kann, allerdings nur um wenige Tage (39, 59, 62). In erster Linie sind wohl optimale Haltungs-, Fütterungs- und Hygienebedingungen für einen raschen

Brunsteintritt nach Laktationsende ausschlaggebend. Ein kurzfristiger Futter- und Wasserentzug als künstlicher Stressfaktor um den Absetzzeitpunkt, eine gute Gewichtszunahme nach der Laktation sowie Gruppenhaltung und Kontakt mit einem Eber wirken sich auf das nachfolgende Brunstgeschehen positiv aus (38, 49, 58). Eine ausführliche Beschreibung des Sexualgeschehens nach der Laktation findet sich in der Forschungsarbeit von POLANCO (45).

### 3. S T O E R U N G E N   D E S   B R U N S T Z Y K L U S

Brunstlosigkeit ausserhalb der physiologischen Gesetzmässigkeiten sowie Abweichungen von der normalen Zyklusdauer sind Störungen, die sich ihrem klinischen Erscheinungsbild entsprechend den beiden Begriffen "Anöstrie" und "Dyszyklie" zuordnen lassen.

#### 3.1. Anöstrie

Unter Anöstrie (Anaphrodisie) versteht man in der Schweinezucht jeden pathologischen, brunstlosen Zustand. Eine weitere Unterteilung des Begriffs in Azyklie (Afunktion der Ovarien) und Suböstrie (Stillbrünstigkeit) ist wenig hilfreich, da die erforderliche differentialdiagnostische Abklärung in der praktischen Schweinezucht kaum durchführbar ist.

Die beiden wichtigsten Anöstriearten (5, 6, 34, 76) sind:

- a) Abnorme Verzögerung der ersten Brunst, d.h. eine verspätete Geschlechtsreife
- b) Verspäteter Brunsteintritt nach dem Absetzen der Ferkel.

Eine weitere Form der Anöstrie ist die temporäre Brunstlosigkeit, ein Unterbruch im Brunstzyklus, der nicht selten nach der Pubertät auftritt (50, 53, 76). Nach vorangegangener Belegung ist dieser pathologische Zustand nur mittels spezieller Untersuchungsmethoden von einer normalen Trächtigkeit zu unterscheiden. In Betrieben, in denen auf eine exakte Graviditätsdiagnose verzichtet wird, ziehen Fehleinschätzungen dieser Art bedeutende wirtschaftliche Verluste nach sich (68).

Die Abgrenzung der pathologischen Anöstrie vom physiologischen Brunstgeschehen ist angesichts der grossen Variationsbreite des Intervalls zwischen Absetzen und nachfolgender Brunst und insbesondere des Geschlechtsreifealters (39, 59, 62) nicht unproblematisch.

tisch. Dem geduldigen Warten auf einen verspäteten Rauscheeintritt setzen letztlich wirtschaftliche Ueberlegungen des Züchters Schranken. Oft drängen sich daher in der praktischen Schweinezucht brunstinduzierende Massnahmen oder die Ausmerzung bereits zu einem Zeitpunkt auf, bevor von einem pathologischen anöstrischen Zustand im eigentlichen Sinn die Rede sein kann.

### Uebersicht über die Anöstrieursachen beim Schwein

#### a) Angeborene Missbildungen

- Ovaraplasie (6, 50)
- Hypoplasie (Infantilismus) des Genitaltraktes (6, 50, 68)
- Hermaphroditismus (6)
- Maskuliner Pseudohermaphroditismus (50)

#### b) Spätreife

Charakteristischer Ovarbefund bei dieser graduellen Abweichung vom physiologischen Sexualgeschehen ist die grosse Zahl von Tertiärfollikeln, die in keinem Fall präovulatorische Grösse erreichen und später atresieren (74).

#### c) Persistierende Gelbkörper

infolge pathologischen Gebärmutterinhalts (Hydrometra, Pyometra) sowie nach Mumifikation oder Mazeration der Früchte (6, 50, 51).

#### d) Hormonelle Funktionsstörungen

Grundsätzlich ist jede Anöstrie, also auch die Stillbrünstigkeit, direkte Folge eines gestörten Endokriniums (70). In den meisten Fällen ist dafür wohl eine Subfunktion übergeordneter Regulationszentren verantwortlich, was die grossen Erfolge einer Substitutionstherapie mit Gonadotropinen erklärt. Je nach Grad und zeitlichem Bestehen dieser Hormoninsuffizienz können funktionslose, atrophische, häufig aber auch zyklisch aktive Ovarien vorgefunden werden (6, 50, 51, 68). Grossen Anteil an der Entstehung dieser wichtigen

Anöstrieform haben nach Ansicht zahlreicher Autoren ungünstige Umweltverhältnisse, die das Fruchtbarkeitsgeschehen beim Schwein differenzierter zu belasten scheinen als bei den übrigen landwirtschaftlichen Nutztieren.

Als Anöstrieursache werden folgende Umweltfaktoren genannt:

- Heiss-trockenes Stallklima (6, 28): ZEROBIN (76) konstatierte eine auffallende Häufung der Anöstriefälle in den Sommermonaten
- Einschränkung der Bewegungsmöglichkeit
- Mangel an klimatischen Umweltreizen
- Ueberbelegung von Ställen und Buchten
- Extreme Diätfehler (6, 38, 49, 50, 69):
  - Energieexzess (Maststerilität)
  - Mangel an Protein, Mangan, Kalzium, Phosphor, Eisen, Vitamin A
  - Mangelfütterung während Gravidität und Laktation (Kachexiesyndrom)

Eine gesonderte Betrachtung verdient die zystöse Ovardegeneration, die als Folge einer hormonellen Dysregulation auftritt. Es handelt sich dabei um einen kontinuierlich entstehenden Krankheitsprozess (71). Einzelne persistierende Follikel (Retentionszysten) beeinträchtigen die Fruchtbarkeit nicht und sind häufiger Zufallsbefund bei der Untersuchung von Schlachttieren. Multiple Follikelzysten, die nicht selten gleichzeitig mit normalen Gelbkörpern auf den Ovarien gefunden werden, sind die pathologisch-anatomische Grundlage für unregelmässige Zyklusintervalle. Erst die vollständige, grosszystische Ovardegeneration bewirkt beim Schwein eine Azyklie. Nymphomanisches Verhalten wird dabei nicht beobachtet (6, 50, 51, 68, 70, 71).

Die Bedeutung einer erblichen Disposition für Anöstrie schätzen ČERNE und SCHILLING (9) auf Grund der niedrigen Rezidivrate nach einer Gonadotropinbehandlung gering ein (Ausnahme: Spätreife der

Jungsauen). Eine unterschiedliche Rezidivhäufigkeit beobachtete hingegen KUPFERSCHMIED (34) in einzelnen Zuchtlinien, weist aber ebenfalls auf die grosse Bedeutung von Haltungsform und Management bei der Entstehung von Brunststörungen hin. ZEROBIN (76) beschreibt zwei Fälle, in denen bestandesmässig gehäuftes Auftreten von Anöstrie allein nach Reduktion und Umgruppierung des Sauenbestandes verschwand.

### 3.2. Dyszyklie

Die Dyszyklie äussert sich weniger in einer Verkürzung, sondern fast immer in einer Verlängerung des Sexualzyklus, wofür als wichtigste Gründe embryonaler Fruchttod (5, 51) und multiple Ovarialzysten genannt werden (5, 50, 70, 71). Erwähnt werden auch Ovulations- und Oestrusanomalien infolge partieller Ausfälle der adenohipophysären Funktionen (5, 50). Im weiteren kann die Verfütterung östrogenhaltiger Pflanzen beim Schwein zu einer pathologischen Dauerbrunst führen (50, 51).

## 4. HORMONELLE METHODEN ZUR BRUNST- REGULATION

### 4.1. Zielsetzungen

Die hormonelle Beeinflussung des Brunstgeschehens verfolgt in der Schweinezucht verschiedene Zielsetzungen, die sich überlagern können:

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biotechnische Zielsetzung   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchronisation des Belegungstermins bei geschlechtsreifen Jungsauen</li> <li>- Brunstinduktion bei Muttersauen während der Laktation</li> <li>- Vorzeitige Induktion der Geschlechtsreife</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prophylaktische Zielsetzung | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung des Rauscheintritts nach Trennung der Muttersauen von ihren Ferkeln</li> <li>- Induktion einer Rausche bei Jungsauen in Problemetrieben</li> <li>- Sicherung einer rechtzeitigen Brunst durch den Einsatz eines "Zyklusstarters" während oder kurz nach dem Absetzen</li> <li>- Feststellung der Trächtigkeit durch diagnostischen Hormoneinsatz nach erfolgreicher Belegung und Brunstmarkierung bei Akonzeption in Problemherden</li> </ul> |
| Therapeutische Zielsetzung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brunstinduktion bei Spätreife</li> <li>- Anöstrietherapie bei geschlechtsreifen Sauen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 4.2. Beurteilungskriterien für hormonelle Brunstregulationsmethoden

Das Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag entscheidet in der Schweinezucht wie in jedem anderen Wirtschaftszweig über die Einführung produktivitätssteigernder Massnahmen. An eine praxistaugliche Methode zur Brunstregulation sind demnach folgende Forderungen zu stellen:

- Erwünschter Effekt auf das Brunstgeschehen bei einem tragbaren Ausmass an Nebenwirkungen
- Steigerung der durchschnittlichen jährlichen Reproduktionsrate, d.h. keine Beeinträchtigung wichtiger Fruchtbarkeitsparameter wie Konzeptionsbereitschaft, Wurfgrösse, Vitalität der Nachkommen und Säugeleistung. Dies ohne die Gefahr, durch Verlust von Selektionskriterien oder Negativselektion (z.B. gegen Frühreife) und Verschleierung einer umweltbedingten Fruchtbarkeitsdepression die Fortpflanzungsleistung einer Sauenherde langfristig zu gefährden.
- Einfache und kostengünstige Durchführbarkeit der Methode durch die Züchterschaft
- Schmales Kontraindikationsspektrum und dadurch weitgehende Entbehrlichkeit diagnostischer Vorabklärungen

#### 4.3. Brunstinduktion mit Gonadotropinen

Gonadotrope Hormone hypophysären (FSH, LH) oder extrahypophysären Ursprungs (PMSG, HCG) stimulieren das Ovar, wenn ihr Einsatz in der frühen Follikelphase des Sexualzyklus erfolgt. Dieses Funktionsstadium entspricht normalerweise dem 15. Zyklustag (26, 54). Ähnliche Verhältnisse herrschen in der präpuberalen Entwicklungsphase (74) sowie während und bis kurze Zeit nach der Laktation (33, 44). Ein Gonadotropineinsatz in der Lutealphase verzögert den Brunsteintritt durch die Bildung sog. akzessorischer Gelbkörper um mehrere Wochen (12, 20) und hat nicht selten eine zystöse Ovardegeneration zur Folge (54). Therapieversuche mit Gonadotropinen bei pathologischer Anöstrie bergen deshalb immer ein gewisses Risiko, da eine latente Zyklustätigkeit nur mit grossem diagnostischem Aufwand sicher ausgeschlossen werden kann.

Aus Kostengründen kommen ausschliesslich die heterologen, extrahypophysären Gonadotropine PMSG (pregnant mare serum gonadotropin) und HCG (human chorionic gonadotropin) zur Anwendung, obwohl sie in ihrer Wirksamkeit einem homologen Hypophysenextrakt unterlegen

sind (33). Die besten Ergebnisse lassen sich mit einer zeitlich getrennten Injektion von PMSG und HCG erzielen (7, 25, 76), doch haben sich einmalig zu injizierende Kombinationspräparate als ähnlich wirksam erwiesen (7, 9, 23, 34, 53, 54, 68, 76) und tragen mit ihrer einfachen Applikationsart den Bedürfnissen der Praxis besonders Rechnung. Im Gegensatz zu den meisten handelsüblichen Kombinationspräparaten enthält Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" (Bayer, Leverkusen) nur HCG und kein PMSG und wirkt deshalb nur partiell substituierend. Der Oestrogenzusatz im Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" soll die Ausprägung der Brunstsymptome verstärken und im Uterus günstige Nidationsverhältnisse schaffen. Nach HANADA et al. (21) verstärkt Oestrogen wohl die Reaktion am äusseren Genitale, hat aber keinen Einfluss auf die Ausprägung des Duldungsreflexes.

#### 4.3.1. Brunstinduktion bei präpuberalen Jungsauen

Die Ovarien juveniler Schweine weisen ab etwa der 8. Lebenswoche erste Tertiärfollikel auf (74) und sind somit auf eine Stimulation mit Gonadotropinen ansprechbar (8). Dieser Effekt, der von der Art, der Dosierung sowie dem zeitlich abgestimmten Einsatz der Hormone abhängt (21, 27, 32, 76), ist erst bei einem Alter von ca. 6 Monaten züchterisch nutzbar, wenn die organischen Voraussetzungen für eine geregelte Zyklustätigkeit und für die Aufrechterhaltung einer normalen Trächtigkeit erfüllt sind (14, 16, 48, 53). Die Gonadotropinapplikation zu einem späteren Zeitpunkt erhöht das Risiko, ein unerkanntes Zyklusgeschehen durch die Bildung akzessorischer Gelbkörper oder Follikelzysten zu stören (4, 53, 54). Die generelle, vorzeitige Induktion der Pubertät bedeutet daher Verlust der Selektionsmöglichkeit auf Frühreife. Auch die Behandlung spätreifer Jungsauen mit Gonadotropinen ist in mehrfacher Hinsicht fragwürdig: Der Behandlungserfolg ist bei jenen Jungsauen am grössten, die noch keinen latenten Ovarialzyklus aufweisen. Dadurch wird der ohnehin vorhandene negative Selektionseffekt zusätzlich verstärkt. Ausserdem lässt die von KUPFERSCHMIED (34) ermittelte Rezidivrate eine Anöstriebehandlung

bei spätreifen Jungsauen wenig wirtschaftlich erscheinen.

#### 4.3.2. Brunstinduktion bei geschlechtsreifen Sauen

Die häufige, durch hypophysäre Insuffizienz bedingte Anöstrie lässt sich mit der Substitution gonadotroper Hormone erfolgreich behandeln, ohne dass eine nennenswerte Beeinträchtigung des nachfolgenden Fortpflanzungsgeschehens in Kauf genommen werden müsste (9, 34, 76). Nach ČERNE und SCHILLING (9) sind erbgesundheitliche Bedenken bei der Therapie dieser Anöstrieform kaum angebracht, da diese grösstenteils durch suboptimale Umweltbedingungen verursacht wird. Eine nachhaltige Verbesserung eines gestörten Reproduktionsgeschehens verlangt aber neben der therapeutischen Sofortmassnahme die Beseitigung der verursachenden Umweltfaktoren (76). Für die zystöse Ovardegeneration existiert hingegen keine praxisgerechte Behandlungsmethode (68, 71).

#### 4.3.3. Brunstinduktion im Anschluss an die Laktation

Mit dem Einsatz von Gonadotropinen als Zyklusstarter nach der Laktation kann der termingerechte Eintritt einer fertilen Brunst sichergestellt werden (23, 24, 45, 64). Der prophylaktische Hormoneinsatz empfiehlt sich insbesondere bei Erstlingssauen, deren Brunstgeschehen auf Störungen anfälliger ist als das von pluriparen Sauen (34, 64). Die generelle und unbesehene Anwendung von Zyklusstartern birgt aber die Gefahr, dass die Ursachen einer sich anbahnenden Fruchtbarkeitsdepression verschleiert werden können. Die wiederholte Applikation heterologer Gonadotropine reduziert allmählich die Ovulationsrate, was mit der Bildung von Antikörpern gegen diese Hormone erklärt werden kann (55).

#### 4.4. Brunstregulation mit Sexualsteroiden und synthetischen Analoga

Niedrig dosierte Sexualsteroiden bewirken unter geeigneten Umständen die Freisetzung von Gonadotropin-Releasing-Hormon (Gn-RH)

aus dem Hypothalamus (positiver feed-back Effekt). Nach Verabreichung einer Androgen-Oestrogen-Kombination (Suite<sup>®</sup>) lässt sich nach dem Ferkelabsetzen und nach einer Belegung ohne Konzeption (Trächtigkeitsdiagnostik) eine Brunst induzieren. Das nachfolgende Fruchtbarkeitsgeschehen befriedigt aber hinsichtlich Konzeptionsrate und Wurfgrösse nicht. Noch schlechter ist der Erfolg nach therapeutischem Einsatz gegen die Anöstrie (63, 76).

Die Verabreichung gestagen oder prägestagen wirksamer Substanzen zur Zyklusblockade provoziert beim Schwein unerwünschte Nebenwirkungen wie Zyklusanomalien, ungenügende Konzeptionsrate und ovarielle Zysten (64, 75, 76, 79). Methallibure, ein Thioharnstoff-Derivat (ICI 33828, Thurisynchron, Suisynchron) wurde auf Grund seiner teratogenen Nebeneffekte (3) in vielen Ländern aus dem Handel gezogen, findet aber in osteuropäischen Staaten bei der biotechnischen Zyklussynchronisation breite Anwendung (52). Ueber Erfahrungen mit dem Einsatz des 19-Nortestosteron-Derivates SH zur Brunstlenkung beim Schwein wird in Kapitel 5 berichtet.

#### 4.5. Brunstlenkung mit Prostaglandinen

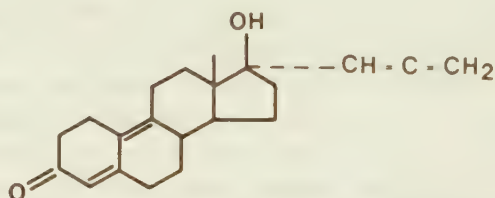
Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  und seine synthetischen Analoga bewirken beim Schwein erst ab dem 12. Zyklustag eine Luteolyse, d.h. frühestens zwei Tage vor der natürlich einsetzenden Gelbkörperregression (11, 13, 20). Sie eignen sich daher kaum zur Brunstsynchronisation in der Schweinezucht. Methoden zur künstlichen Verlängerung der Lutealphase vor der Prostaglandinanwendung mittels Gonadotropinen (20) oder Oestrogenen (19, 30, 31) sind für die Praxis zu aufwendig.

# 5. D A S G E S T A G E N S H 45.249

Das synthetische Steroidhormon SH 45.249 (SH) ist chemisch ein Abkömmling des 19-Nortestosterons. Es ist im Handel noch nicht erhältlich, wurde aber bezüglich seiner biologischen Wirksamkeit schon von mehreren Untersuchern überprüft (41, 42, 56, 57, 66, 78).

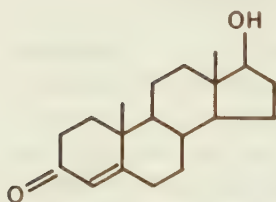
Abb. 1

SH 45.249

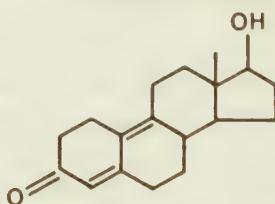


17 $\beta$ -Hydroxy-17 $\alpha$ -propandienyl-östra-4,9-dien-3-on

Testosteron



19-Nortestosteron



### 5.1. Wirksamkeit von SH in biologischen Testverfahren

SH hat eine ausgeprägt gestagene und nur geringe oestrogene Wirkung. Androgene und anabole Effekte waren dagegen nicht nachweisbar.

#### Gestagene Wirkung auf das Endometrium von juvenilen Kaninchen

(Clauberg-Test; 10)

|                        | relative Wirksamkeit |
|------------------------|----------------------|
| Progesteron (subkutan) | 1                    |
| CAP (peroral)          | 20                   |
| SH 45.249 (peroral)    | 40                   |

#### Oestrogene Wirkung im Uteruswachstumstest bei der Ratte

|                     | relative Wirksamkeit |
|---------------------|----------------------|
| Oestriol (peroral)  | 1                    |
| CAP (peroral)       | 0                    |
| SH 45.249 (peroral) | 0.05                 |

#### Wirkung im Zyklushemmtest bei der Ratte

|                        | relative Wirksamkeit |
|------------------------|----------------------|
| Progesteron (subkutan) | 1                    |
| CAP (peroral)          | 10                   |
| SH 45.249 (peroral)    | 50                   |

### 5.2. Brunstlenkung mit SH bei Jungsauen

In Versuchen an mehreren hundert geschlechtsreifen Jungsauen hat sich die tägliche perorale Verabreichung von 6 mg Wirksubstanz während 12 aufeinanderfolgenden Tagen als zuverlässig und praxisgerechte Methode zur Brunstinduktion erwiesen. Nach Absetzen der Medikation kamen 95-98% derart vorbehandelter Schweine termingerecht, d.h. innerhalb von 10 Tagen, in Rausche. Erstkonzeptions-

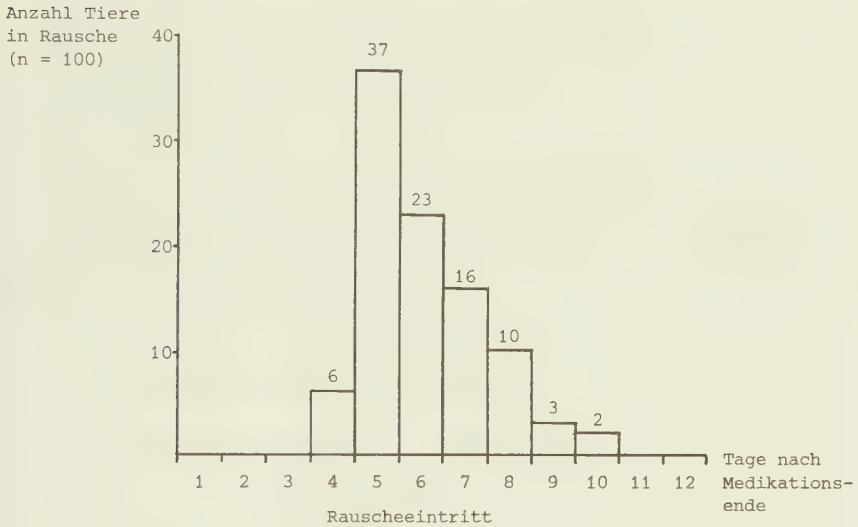
rate und die durchschnittliche Abferkelleistung lagen dabei über den Werten, die bei unbehandelten Kontrolltieren ermittelt wurden, doch war der Unterschied statistisch nicht signifikant. Die Ausdehnung der Behandlungsdauer auf 18 Tage ermöglicht zwar eine geringgradig bessere zeitliche Fixierung des nachfolgenden Brunsteintritts, ist aber aus ökonomischen Gründen nicht angezeigt.

Nach Behandlung mit einer Tagesdosis von 3 mg während 12 Tagen waren häufig persistierende Follikel auf den Ovarien zu beobachten. Es scheint, dass die gonadotrope Sekretion nur mit höheren Dosierungen vollständig gehemmt werden kann.

In einem Versuch von SCHUETZE und MAYER (56) erhielten 100 geschlechtsreife Jungsauen, die sich bei Versuchsbeginn in verschiedenen Zyklusstadien befunden hatten, während 12 Tagen 6 mg SH, das zusammen mit 6 g Laktose dem Futter beigemischt wurde. Die Resultate dieses Versuches sind nachstehend aufgeführt:

97 Jungsauen (97%) wurden innerhalb von 10 Tagen nach Medikationsende rauschig. Die Duldungsbereitschaft trat nach durchschnittlich  $6.0 \pm 1,3$  Tagen auf. 3 Jungsauen (3%) blieben länger als 12 Tage anöstrisch (tägliche Brunstkontrolle mit einem Eber).

Abb. 2: Eintritt der Duldungsbereitschaft nach Medikationsende



Die erfolgreich behandelten Tiere wurden am 12. Tag nach Brunsteintritt geschlachtet. Die dabei vorgenommene Beurteilung der Ovarmorphologie ergab folgenden Befund: Bei 3 Tieren wurden atrophische Ovarien gefunden. Die übrigen 94 Schweine hatten auf beiden Ovarien durchschnittlich  $15 \pm 3,7$  Gelbkörper. Bei 5 Tieren fanden sich neben den Gelbkörpern auch persistierende Follikel mit Durchmessern von über 12 mm, die als Retentionszysten eingestuft wurden und nach Ansicht der betreffenden Autoren keinen nachteiligen Einfluss auf die Fertilität hatten. Diese Einschätzung steht in Übereinstimmung mit den in Kapitel 3.1.(d) erwähnten Aussagen anderer Verfasser. Bei der Untersuchung der 3 anöstrisch gebliebenen Jungsauwies ein Tier atrophische Eierstöcke auf. Auf den Ovarien der

beiden anderen Tiere wurden 21 resp. 10 Gelbkörper zusammen mit 2 resp. 1 Retentionszyste gefunden.

### 5.3. Brunstlenkung mit SH bei adulten Sauen

In Herden ohne Fruchtbarkeitsprobleme scheint der Einfluss einer SH-Verabreichung während der letzten Laktationstage auf das nachfolgende Fortpflanzungsgeschehen gering, kann aber noch nicht abschliessend beurteilt werden (57).

Ueber Einsatzmöglichkeiten von SH zur Regulierung eines gestörten Sexualgeschehens beim Schwein liegen noch keine Untersuchungsergebnisse vor.

## 6. PROBLEMSTELLUNG

Die Schweinehaltung hat in den letzten Jahrzehnten eine Entwicklung durchgemacht, die im wesentlichen durch einen starken Trend zur Massentierhaltung sowie durch grosse züchterische Anstrengungen zur Verbesserung der Mast- und Schlachtleistungen (Futterverwertung, Schnellwüchsigkeit, Fleischanteil am Schlachtkörper) geprägt ist (37). Als Begleiterscheinung und vermutliche Folge dieser Entwicklung konstatierte man beim Schwein, welches noch 1926 von RICHTER als fruchtbarste Haustierart bezeichnet worden war, eine zunehmende Störanfälligkeit des Fortpflanzungsgeschehens (34). Für eine der wichtigsten Sterilitätsformen, die Anöstrie, sind denn auch Erbanlagen sowie ungünstige Umweltverhältnisse als Hauptursachen erkannt worden (siehe Kapitel 2 und 3).

Da die Ausschaltung der verursachenden Faktoren nur langfristig angestrebt werden kann, ist aus wirtschaftlichen Gründen ein kurzfristiger, therapeutischer Hormoneinsatz zur Behebung der Anöstrie kaum zu umgehen. Der bislang einzigen praktikablen Substitutionstherapie mittels Gonadotropinen haftet jedoch der Nachteil an, dass sie einer konsequenten Selektion auf hohe Fruchtbarkeit zuwiderläuft, besonders wenn der Hormoneinsatz als Alternative zur züchterischen Verbesserung der Fekundität und zur Schaffung einer tiergerechten Umwelt aufgefasst wird. Bedeutend geringer sind hingegen die Bedenken, die aus der Sicht des Genetikers gegen die Anwendung von Gestagenen vorgebracht werden können. Als Vertreter dieser Hormongruppe empfiehlt sich besonders SH, das ohne grosse Risiken beim Schwein eingesetzt werden kann. In der vorliegenden Arbeit sollte abgeklärt werden, ob sich dieses Hormon zur Regulierung von Zyklusstörungen in Schweinezuchtbetrieben eignet, und wie weit der Einsatz von SH das nachfolgende Fortpflanzungsgeschehen beeinflusst.

## 7. MATERIAL UND METHODEN

Unsere Untersuchungen wurden in drei Schweinezuchtbetrieben der West- und Zentralschweiz durchgeführt, wobei uns ein Tiermaterial von insgesamt 777 Schweinen der Rassen Edelschwein und Veredeltes Landschwein zur Verfügung stand. Für jeden der beteiligten Betriebe musste dabei eine Versuchsanordnung gefunden werden, die auf die spezifischen Fruchtbarkeitsprobleme und betriebstechnischen Voraussetzungen Rücksicht nahm.

### 7.1. Untersuchungen an Jungsauen und primiparen Mutterschweinen in einem Zuchtbetrieb der Westschweiz (Betrieb A)

#### 7.1.1. Beschreibung von Umweltbedingungen und Management

- a) Betriebsgrösse: ca. 950 Zuchtsauen
- b) Stallklima: Vollklimatisierte, fensterlose Ställe.  
Künstliche Beleuchtung während täglich 12 Stunden.
- c) Aufstallung: vor Besamung: Gruppenhaltung  
(4 Jung- bzw. 3 Altsauen pro Bucht)  
nach Besamung: Anbindehaltung  
Bewegungsmöglichkeit im Rahmen der Aufstallungsform, keine zusätzliche Auslaufgelegenheit.
- d) Fütterung: Bis zum Abschluss einer Masteigenleistungsprüfung im Alter von ca. 150 Tagen Futterzuteilung ad libitum, danach rationiertes Futterangebot.

## Futterzusammensetzung:

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 30 % Weizen          |                       |
| 30 % Gerste          | 16,7% Rohprotein      |
| 6 % Mais             |                       |
| 12 % Kleie           | 4,6% Zellulose        |
| 3,5% Grasmehl        |                       |
| 7,8% Heringsmehl     | 6,3% Asche            |
| 3,2% Fleischmehl     |                       |
| 2,5% Melasse         | 3,7% Fett             |
| 2,0% Bindemittel     | 2938 Kcal verdauliche |
| <u>3,0%</u> Diverses | Energie pro kg        |
| 100,0%               |                       |

- e) Belegung: Erste Belegung grundsätzlich bereits bei Pubertätseintritt bzw. anlässlich der ersten Brunst nach dem Ferkelabsetzen.
- Ausschliesslich künstliche Besamung unter Verwendung von verdünntem Frischsperma eines gleichrassigen Ebers (4 Milliarden Spermien pro Besamungsdosis).
- Doppelbesamung im Abstand von 24 Stunden bei entsprechender Brunstdauer.
- f) Laktationsdauer: 2 bis 4, meist 3 Wochen
- g) Brunstfördernde Massnahmen: (nichtmedikamentell):
- Gruppenhaltung
  - Aufstallung eines Ebers im gleichen Stallabteil
  - Vor den Sauen patrouillierender Eber (täglich während ca. 2 Stunden)
  - Tägliche Brunstkontrolle mit vasktomiertem Sucheber
  - Umstallung der Muttersauen am Absetztag

(medikamentell):

Um anöstriebedingte Ertragseinbussen in Grenzen zu halten, war auf diesem Betrieb die hormonelle Brunstinduktion seit mehreren Jahren unentbehrlich geworden. Zur Behandlung spätreifer Jungsauen im Alter von acht Monaten sowie zur Vorbeugung gegen die Anöstrie bei Erstlingssauen hatte sich die HCG-Oestrogen-Kombination Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" als besonders geeignet erwiesen. Auf den Einsatz dieses Präparates wollte die Betriebsleitung auch während der SH-Versuche nicht verzichten, da sie bei unbehandelten, primiparen Kontrolltieren eine hohe Anöstrierate befürchtete. Vor Einführung der generellen Brunstinduktion mittels Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" im Anschluss an die Laktation war nämlich nur etwa ein Viertel der Erstlings-sauen rechtzeitig in Rausche gekommen.

#### 7.1.2. Untersuchungen an Jungsauen (Nullipare Schweine)

In die Untersuchung einbezogen wurden insgesamt 366 weibliche Re-monten der Rassen Edelschwein (ES) und Veredeltes Landschwein (VLS), die zwischen 1. August 1979 und 29. Februar 1980 ihre Mast-eigenleistungsprüfung beendet hatten. Im Idealfall blieben sie bis zum ersten Abferkeln unter Beobachtung.

Wegen fortbestehender Anöstrie, Akonzeption, Abort, Unfall oder Verkauf schieden allerdings im Laufe der Zeit 142 Tiere aus dem Versuch aus, sodass schlussendlich von den ursprünglich 366 Sauen nur 224 ein auswertbares Abferkelerggebnis lieferten.

111 Jungsauen, die bis zum 239. Lebenstag noch nicht geschlechts-reif geworden waren, wurden nach dem Zufallsprinzip einer der bei-den folgenden Behandlungsgruppen zugeteilt:

- a) Tägliche, perorale Verabreichung von 6 mg SH während 12 aufeinanderfolgenden Tagen
- b) Einmalige intramuskuläre Injektion des Kombinationspräparates Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" (400 IE HCG + 2 mg Oestradiolbenzoat)

255 Schweine blieben ohne Anöstriebbehandlung. Davon erreichten 225 Tiere ihre Pubertät auf natürlichem Wege. Die übrigen 30 wurden am 240. Lebenstag als zuchtuntauglich ausgemerzt.

Tab. 1: Zuordnung der Tiere (n = 366) nach Behandlungsgruppen

|       | Pubertätsinduktion |        |       | Total |
|-------|--------------------|--------|-------|-------|
|       | SH                 | Prolan | keine |       |
| ES    | 41                 | 53     | 168   | 262   |
| VLS   | 9                  | 8      | 87    | 104   |
| Total | 50                 | 61     | 255   | 366   |

### Datenerhebung

- a) Alter beim spontanen Eintritt der Geschlechtsreife vor dem 240. Lebenstag
- b) Rauscheeintritt nach hormoneller Induktion bei Jungsaueu, die bis zum 239. Lebenstag noch nie brünstig waren
- c) Konzeptionsergebnisse nach Besamung anlässlich der ersten, natürlich erreichten oder hormonell induzierten Brunst
- d) Abferkelergebnisse von Tieren, die nach Erstbelegung trächtig wurden
- e) Makroskopischer Ovarbefund bei Jungsaueu, die wegen Sterilität geschlachtet wurden

#### 7.1.3. Untersuchungen an Erstlingssaueu (Primipare Schweine)

Alle Erstlingssaueu der Rassen ES und VLS, die zwischen 1. April 1979 und 30. November 1979 ihre Masteigenleistungsprüfung beendet hatten und aufgrund der erbrachten Abferkel- und Aufzuchtseistung zur Weiterverwendung in der Zucht vorgesehen waren, wurden datenmässig erfasst. Zur Prophylaxe gegen die Anöstrie nach der Laktation wurde jedes Tier nach dem Zufallsprinzip einer der beiden Behandlungsgruppen zugeteilt:

- a) Tägliche, perorale Verabreichung von 6 mg SH während der letzten 10 Laktationstage (Letzte Verabreichung am Tag des Absetzens)
- b) Einmalige intramuskuläre Injektion des Kombinationspräparates Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" (200 IE HCG + 1 mg Oestradiolbenzoat) am zweiten Tag nach dem Absetzen

Bei Fortbestand der Anöstrie nach SH-Verabreichung erfolgte ein zusätzlicher Einsatz von Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" (400 IE HCG + 2 mg Oestradiolbenzoat) am 12. Tag nach dem Absetzen (Absetzdatum = Tag 0).

Die Beobachtungsperiode für das einzelne Versuchstier erstreckte sich vom prophylaktischen Einsatz von SH oder - in den häufigeren Fällen, in denen die Anöstrieprohylaxe mit Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" durchgeführt wurde - von der ersten Belegung nach der Laktation bis zum zweiten Abferkeln. Gleich wie beim Jungsauenversuch verringerten auch hier Krankheit, Unfälle und Verkauf die Zahl vollständig erfassbarer Tiere gegenüber dem ursprünglich in die Erhebung einbezogenen Untersuchungsmaterial.

Tab. 2: Zuordnung der Tiere (n = 311) nach Behandlungsgruppen

|       | Anöstrieprohylaxe |        | Total |
|-------|-------------------|--------|-------|
|       | SH (*)            | Prolan |       |
| ES    | 63 (18)           | 164    | 227   |
| VLS   | 29 (15)           | 55     | 84    |
| Total | 92 (33)           | 219    | 311   |

(\*) Tiere, die zusätzlich zur SH-Behandlung eine Injektion von Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" erhielten

#### Datenerhebung

- Brunsteintritt nach SH-Behandlung
- Brunsteintritt nach der zusätzlichen Behandlung mit Prolan<sup>R</sup>-Oel "S"
- Konzeptionsergebnisse nach Erstbesamung unter Berücksichtigung der vorangegangenen Hormonbehandlung
- Abferkelergebnisse der Tiere, die nach Erstbelegung trächtig wurden

7.2. Untersuchungen an Zuchtsauen unterschiedlichen Alters in  
zwei Betrieben der Zentralschweiz (Betriebe B und C)

In der zweiten Jahreshälfte 1979 wurde in zwei mittelgrossen Zuchtbetrieben versucht, mittels täglicher Verabreichung von 6 mg SH an laktierende Sauen während der 10 letzten Laktations-tage die Fortpflanzungsleistung zu verbessern. Unbehandelte Muttertiere dienten als Kontrolle. Im Betrieb B standen uns 47 Landschweine mit 1-7 Geburten zur Verfügung. Zum Vergleich konnten zudem 17 Edelschweine mit 2-5 Geburten herangezogen werden. Sie wurden ohne Behandlung belassen, da ihre Fortpflanzungsleistung zu keiner Beanstandung Anlass gab. Im Betrieb C konnten die Erhebungen an 36 Landschweinen mit 1-12 Geburten durchgeführt werden. Die Ferkel wurden im Betrieb B im Alter von 3-6 Wochen, im Betrieb C im Alter von 30-46 Tagen von ihren Mutter-tieren abgesetzt. Die Brunst wurde visuell festgestellt und die Belegung erfolgte mittels Natursprung.

Tab. 3: Zuordnung der Tiere (n = 47) nach Behandlungsgruppen im  
Betrieb B.

|     | SH | Kontrollgruppe |
|-----|----|----------------|
| VLS | 25 | 22             |

zusätzlich 17 Kontrolltiere der Rasse ES

Tab. 4: Zuordnung der Tiere (n = 36) nach Behandlungsgruppen im  
Betrieb C

|     | SH | Kontrollgruppe |
|-----|----|----------------|
| VLS | 25 | 11             |

Datenerhebung

- a) Brunsteintritt nach dem Ferkelabsetzen
- b) Konzeptionsergebnisse nach Erstbesamung
- c) Abferkelergebnisse der Tiere, die nach Erstbelgung trächtig wurden

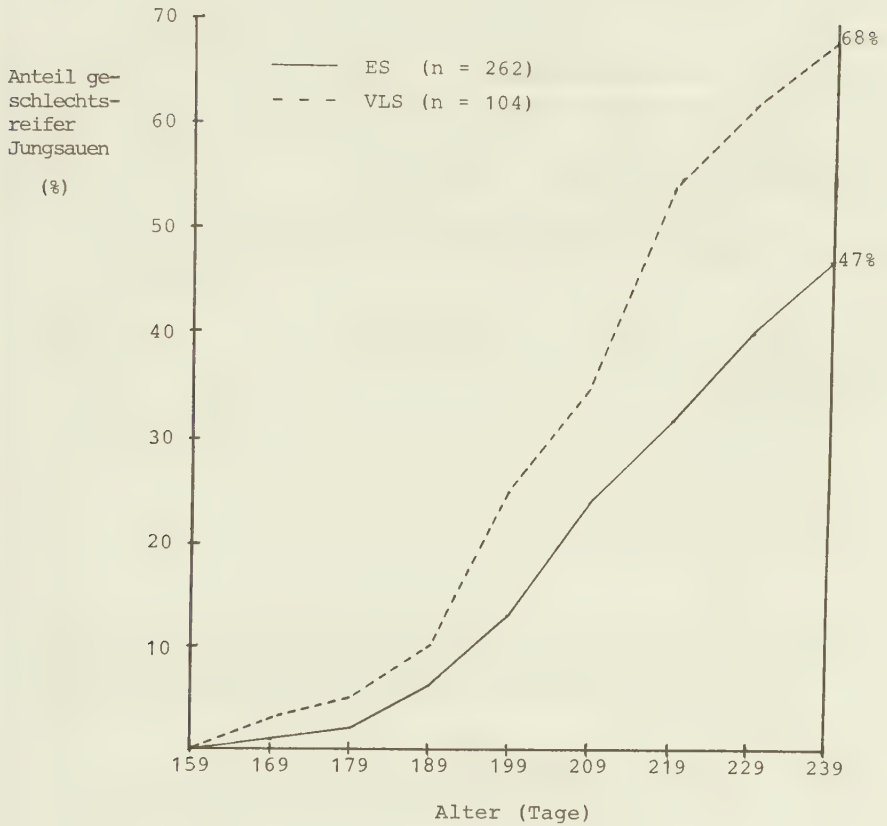
## 8. R E S U L T A T E

### 8.1. Untersuchungen an Jungsauen (Betrieb A)

#### 8.1.1. Der spontane Pubertätseintritt bis zum 239. Lebenstag

Bezüglich Frühreife war in diesem Betrieb ein bedeutender, rasenmässiger Unterschied zu erkennen. Als anfällig auf die Jungsauenanöstrie erwiesen sich vorwiegend die Remonten der Rasse ES, von denen nur 47% die Pubertät vor dem 240. Lebenstag erreicht hatten. Ein wesentlich besseres Resultat erzielten die VLS-Jungsauen. Am 218. Tag war die Hälfte und am 239. Tag 68% der Tiere geschlechtsreif.

Abb. 3: Pubertätseintritt bis zum 239. Lebenstag

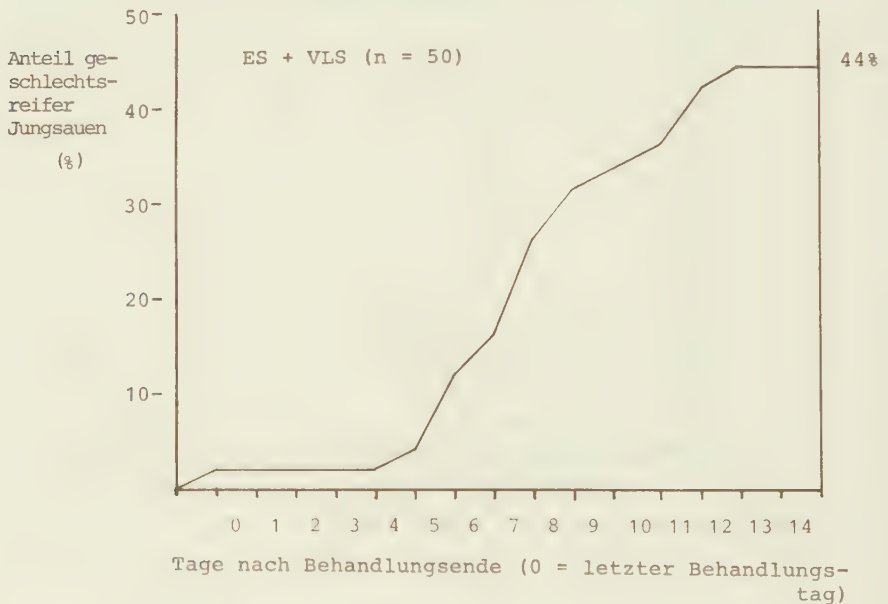


### 8.1.2. Eintritt der Pubertät nach hormoneller Induktion am 240.

#### Lebenstag

Von 50 Jungsauen, die während 12 Tagen SH erhalten hatten, wurden 22 (44%) innerhalb von zwei Wochen nach Behandlungsende rauschig. Charakteristischerweise trat die Brunst in der Regel erst ab dem vierten Tag ein (vergleiche mit Kap. 5.2.). Dass ein einzelnes Tier noch während der Behandlung brünstig geworden ist, kann vorläufig nicht erklärt werden. Die zeitmässige Verteilung des Brunsteintritts ist in Abb. 4 dargestellt.

Abb. 4: Pubertätseintritt nach Induktion mit SH.



Erwartungsgemäss höher war der Anteil der Jungsauen, die innerhalb von zwei Wochen nach einer einmaligen Injektion von Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" brünstig wurden. Von 61 derart behandelten Tieren erreichten 49 (ca. 80%) die Brunst, meistens innerhalb der ersten vier Tage nach der Prolaninjektion. Auf eine rassemässig getrennte Dar-

stellung der Resultate wurde angesichts des bescheidenen Datenmaterials verzichtet.

#### 8.1.3. Erstkonzeptionsrate nach Besamung anlässlich des Pubertätseintritts oder der induzierten Rausche

Aus Tab. 5 wird ersichtlich, dass der Besamungserfolg nach vorangegangener SH-Verabreichung nicht beeinträchtigt ist. Gegenüber den Jungsauern, die ihre Geschlechtsreife auf natürlichem Weg erreicht hatten, waren die prolanbehandelten Schweine hinsichtlich Konzeptionsbereitschaft deutlich unterlegen. Der Unterschied zwischen diesen zwei Versuchsgruppen erwies sich im Chi-Quadrat-Test als signifikant.

30 Tage nach der Besamung wurden alle Tiere, die nicht umgerauscht hatten, mit einem Echolotgerät auf Trächtigkeit untersucht. Bei negativem Testresultat galt das Vorhandensein einer Zyklusstörung als erwiesen, worauf die betreffenden Tiere geschlachtet wurden. Bei den prolanbehandelten Tieren wurde diese Anöstrieform besonders häufig festgestellt, was auf das Risiko einer Gonadotropinverabreichung an Schweine dieser Altersstufe hinweist.

Als erfolgreich galt die Erstbesamung bei allen Schweinen, die termingerecht abferkelten, abortierten oder, wie in einem Fall, bei der Sektion abgestorbene Feten aufwiesen.

Tab. 5: Konzeptionserfolg nach Besamung anlässlich des Pubertätseintritts oder der induzierten Rausche (ES und VLS).

|                                         | Pubertätsinduktion |        |       |
|-----------------------------------------|--------------------|--------|-------|
|                                         | SH                 | Prolan | keine |
| Anzahl Erstbesamungen                   | 20                 | 48     | 225   |
| Trächtig nach Erstbesamung              | 17                 | 29     | 190   |
| Erstkonzeptionsrate (%)                 | 85,00              | 60,42  | 84.44 |
| Geschlachtet wegen fehlendem Umrauschen | 1                  | 15     | 18    |

#### 8.1.4. Ovarmorphologie steriler Jungsauen

Bei einigen Jungsauen, welche wegen erfolgloser hormoneller Pubertätsinduktion oder ausbleibendem Umrauschen geschlachtet wurden, konnten die Eierstöcke beurteilt werden. Eine Uebersicht über die makroskopischen Ovarbefunde vermittelt Tab. 6.

Besondere Beachtung verdient das Untersuchungsergebnis, das bei SH-behandelten Schweinen ermittelt wurde: Einige Tiere standen unmittelbar vor dem Pubertätseintritt, doch hatte die Mehrzahl der Jungsauen zu Beginn der Hormonverabreichung die Stufe der sexuellen Entwicklung offenbar noch nicht erreicht, welche Voraussetzung für eine erfolgreiche Pubertätsinduktion mit SH ist.

Tab. 6: Makroskopischer Ovarbefund bei sterilen Jungsau

| Behandlung                      | n  | Ovarbefund                                                                      | Interpretation                                       |
|---------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| SH <sup>1)</sup><br>(n = 25)    | 14 | nur unreife Tertiärfollikel                                                     | präpuberales Stadium                                 |
|                                 | 5  | vereinzelt anreifende Follikel ( $\emptyset > 4$ mm, vaskularisiert)            | Uebergang zu zyklischer Ovaritätigkeit               |
|                                 | 4  | sprungreife Follikel (weich, rötlich, stark vaskularisiert, $\emptyset > 4$ mm) | unmittelbar vor der ersten Brunst                    |
|                                 | 1  | Follikel und Gelbkörper                                                         | Ovarzyklus gesichert                                 |
|                                 | 1  | multiple Follikelzysten ( $\emptyset > 15$ mm), Gelbkörper und Tertiärfollikel  | Ausmass der Zyklusbeeinträchtigung nicht abschätzbar |
| Prolan <sup>1)</sup><br>(n = 9) | 2  | nur unreife Tertiärfollikel                                                     | präpuberales Stadium                                 |
|                                 | 4  | Follikel und Gelbkörper                                                         | Ovarzyklus gesichert                                 |
|                                 | 3  | grosszystische Entartung                                                        | Azyklie                                              |
| Prolan <sup>2)</sup><br>(n = 9) | 8  | funktionslose Ovarien                                                           | Azyklie                                              |
|                                 | 1  | anreifende Follikel                                                             | beginnende zyklische Aktivität                       |

<sup>1)</sup> Ausmerzungen wegen Anöstrie nach hormoneller Pubertätsinduktion

<sup>2)</sup> Ausmerzungen wegen fehlendem Umrauschen nach erfolgloser Belegung.

### 8.1.5. Der Einfluss einer hormonellen Pubertätsinduktion auf die Wurfgrösse

In Tab. 7 sind die Abferkelergebnisse der Jungsaue, die bei der ersten Brunst konzipiert hatten, angegeben. Daraus ergibt sich kein Hinweis auf eine negative Beeinflussung der Wurfgrösse nach einer Hormonbehandlung mit SH. Allerdings konnte von dieser Versuchsgruppe nur ein sehr bescheidenes Datenmaterial ausgewertet werden. Beim ersten Abferkeln hatten die gestagenbehandelten Sauen überdies ein höheres Alter erreicht als die Tiere aus den beiden anderen Versuchsgruppen.

Bei der Auswertung der Abferkelergebnisse wurden Schweine, die abortiert hatten, nicht berücksichtigt.

Tab. 7: Abferkelergebnisse nach Konzeption bei Pubertätseintritt

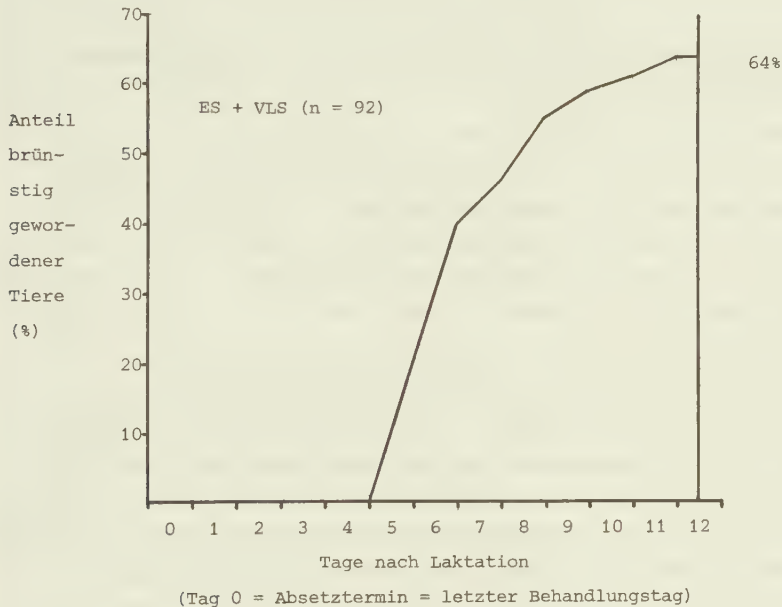
|                                | Pubertätsinduktion                   |                                      |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                                | SH                                   | Prolan                               | keine                                |
| ES: Anzahl Würfe               | 12                                   | 21                                   | 112                                  |
| Alter bei 1. Geburt            | 383,9 $\pm$ 7,8                      | 364,6 $\pm$ 8,6                      | 330,3 $\pm$ 22,3                     |
| Wurfgrösse<br>(lebend geboren) | 9,08 $\pm$ 2,40<br>(8,25 $\pm$ 3,00) | 7,33 $\pm$ 3,15<br>(5,62 $\pm$ 3,18) | 8,49 $\pm$ 2,45<br>(7,38 $\pm$ 2,85) |
| VLS: Anzahl Würfe              | 4                                    | 6                                    | 69                                   |
| Alter bei 1. Geburt            | 381,3 $\pm$ 4,0                      | 362,8 $\pm$ 8,9                      | 328,4 $\pm$ 22,0                     |
| Wurfgrösse<br>(lebend geboren) | 8,75 $\pm$ 1,79<br>(8,50 $\pm$ 1,50) | 9,00 $\pm$ 2,89<br>(7,17 $\pm$ 2,67) | 8,80 $\pm$ 3,96<br>(7,96 $\pm$ 2,16) |

## 8.2. Untersuchungen an adulten Sauen

### 8.2.1. Brunsteintritt nach der Laktation bei primiparen Sauen (Betrieb A)

Von 92 primiparen Sauen der Rassen ES und VLS, die während der 10 letzten Laktationstage mit SH behandelt worden waren, kamen 59 (64%) innerhalb von 12 Tagen nach dem Absetzen der Ferkel in Rausche (Abb. 5)

Abb. 5: Brunsteintritt nach Verabreichung von SH während der letzten 10 Laktationstage



Den 33 anöstrisch gebliebenen Sauen wurde am 12. Tag nach Absetzen Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" injiziert. Bis auf zwei Ausnahmen kamen alle Tiere innerhalb der folgenden vier Tage in Rausche.

### 8.2.2. Brunsteintritt nach der Laktation bei Sauen unterschiedlichen Alters (Betrieb B)

Von 25 VLS-Sauen, die mit SH während der Laktation behandelt worden waren, kamen innerhalb von 12 Tagen nach dem Absetzen 36,0%, innerhalb von 20 Tagen 60,0% in Rausche. Damit war das Brunstgeschehen in dieser Tiergruppe noch unbefriedigender als bei den 22 unbehandelten, gleichrassigen Kontrolltieren, bei denen der Anteil rauschender Tiere nach 12 Tagen bei 45,5%, nach 20 Tagen bei 63,6% lag. Als überlegen erwiesen sich die 17 unbehandelten Edelschweine, die unter identischen Bedingungen gehalten wurden. Sie erreichten eine Brunstrate von 58,8% nach 12 Tagen resp. 88,2% nach 20 Tagen.

### 8.2.3. Brunsteintritt nach der Laktation bei Sauen unterschiedlichen Alters (Betrieb C)

Bezüglich Brunsteintritt nach der Laktation ergaben sich in diesem Betrieb zwischen den 25 SH-behandelten VLS-Schweinen und den 11 gleichrassigen Kontrolltieren nur unwesentliche Unterschiede. Bei der gestagenbehandelten Versuchsgruppe betrug der Anteil rauschender Tiere am 12. Tag nach dem Absetzen 84,0%, am 20. Tag 88,0%, bei der Kontrollgruppe 81,8% nach 12 Tagen resp. 90,9% nach 20 Tagen.

### 8.2.4. Konzeptionsergebnisse und Abferkelleistungen

Im Vergleich mit unbehandelten Kontrolltieren war die Erstkonzeptionsrate bei den gestagenbehandelten Sauen niedriger, aber auf Grund der guten Abferkelleistungen darf das Fortpflanzungsgeschehen dieser Versuchsgruppe gesamthaft als befriedigend eingestuft werden. Auffallend ist das häufige Auftreten von Anöstrie bei besamten Schweinen, die vorgängig mit Prolan<sup>R</sup>-Oel "S" behandelt worden sind (negativer Trächtigkeitstest mit einem Echolotgerät am 30. Tag nach der Belegung). Die Konzeptions- und Abferkelergebnisse der einzelnen Versuchsgruppen sind in den Tabellen 8 und 9 dargestellt.

Tab. 8: Konzeptionserfolg anlässlich der ersten Brunst nach der Laktation

|                                            | Brunstinduktion |        |                |       |       |
|--------------------------------------------|-----------------|--------|----------------|-------|-------|
|                                            | SH              | Prolan | SH +<br>Prolan | SH    | keine |
| Betrieb                                    | A               | A      | A              | B,C   | B,C   |
| Anzahl<br>Erstbesamungen                   | 59              | 219    | 30             | 36    | 38    |
| Trächtig nach<br>Erstbesamung              | 52              | 159    | 24             | 32    | 37    |
| Erstkonzeptions-<br>rate %                 | 88.14           | 72.60  | 80.00          | 88.89 | 97.37 |
| Geschlachtet wegen<br>fehlendem Umrauschen | 2               | 25     | 5              | 2     | 0     |

Tab. 9: Abferkelergebnisse nach Konzeption bei der ersten Brunst  
nach der Laktation\*

|                     | Brunstinduktion |               |                |                 |                 |
|---------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|
|                     | SH              | Prolan        | SH +<br>Prolan | SH              | keine           |
| Betrieb             | A               | A             | A              | B,C             | B,C             |
| ES: Anzahl Würfe    | 39              | 115           | 12             | -               | 14              |
| Wurfnummer          | 2               | 2             | 2              | -               | 2- 5(2.62)      |
| Wurfgrösse          | 9.95<br>±2.70   | 9.01<br>±2.98 | 8.83<br>±2.54  | -<br>-          | 11.79<br>± 2.62 |
| (lebend<br>geboren) | 9.38<br>±2.57   | 8.54<br>±2.70 | 8.50<br>±2.60  | -<br>-          | 11.36<br>± 2.64 |
| VLS: Anzahl Würfe   | 11              | 42            | 11             | 30              | 22              |
| Wurfnummer          | 2               | 2             | 2              | 2-10(5,4)       | 2-10(5.13)      |
| Wurfgrösse          | 8.73<br>±2.60   | 7.07<br>±2.41 | 9.09<br>±3.63  | 11.93<br>± 2.45 | 10.50<br>± 2.79 |
| (lebend<br>geboren) | 7.55<br>±3.31   | 6.81<br>±2.24 | 8.27<br>±3.28  | 11.67<br>± 2.40 | 10.10<br>± 2.68 |

\* Aborte nicht berücksichtigt.

## 9. DISKUSSION

In Anlehnung an Forschungsberichte von SCHUETZE und MAYER (56, 57) wurde an Mutterschweine während 10 und an Jungsauen während 12 aufeinanderfolgenden Tagen 6 mg des neuen Gestagens SH peroral verabreicht. Dieses Behandlungsschema wurde während der ganzen Versuchsdauer unverändert beibehalten. Der Effekt von SH auf das Reproduktionsgeschehen konnte nur in den beiden Betrieben B und C im direkten Vergleich mit unbehandelten Kontrolltieren ermittelt werden. Für die Erhebungen im Betrieb A musste aus organisatorischen Gründen auf eine Kontrollgruppe verzichtet werden. Auf dieser Zuchtstation ist die Pubertätsinduktion um den 240. Lebenstag sowie die generelle Anöstrieprohylaxe nach Absetzen des ersten Wurfes mittels der HCG/Oestrogen-Kombination Prolan-Oel "S" seit einigen Jahren fest in den Betriebsablauf integriert. Der routinemässige Einsatz dieses Präparates erfolgte aufgrund der hohen Anöstrierate bei Jung- und Erstlingssauen und wurde parallel zur SH-Erprobung weitergeführt. blieb die Anöstrie bei SH-behandelten Mutterschweinen länger als zwölf Tage über den Absetzzeitpunkt bestehen, erfolgte zur Brunstinduktion eine zusätzliche Behandlung mittels Prolan-Oel "S". Im Unterschied dazu wurde in den Betrieben B und C eine dreiwöchige Frist abgewartet, bevor anöstrisch gebliebene Versuchstiere einer weiteren Therapie unterzogen oder der Schlachtung zugeführt wurden.

Aufgrund der vorgestellten Versuche lässt sich die Eignung von SH zur Brunstregulierung noch nicht eindeutig abschätzen. Die grossen Unterschiede hinsichtlich Anöstriesituation, Haltungsbedingungen sowie der alters- und herkunftsmässigen Zusammensetzung des Tierbestandes zwischen den einzelnen Betrieben verbieten eine Verallgemeinerung der ermittelten Resultate. Eine weitere Einschränkung erfährt die vorliegende Arbeit durch den Umstand, dass sie sich auf ein umfangmässig bescheidenes Tiermaterial abzustützen hatte. Dies liegt in der Zurückhaltung

begründet, mit welcher sich die privaten Zuchtbetriebe an der ersten feldmässigen Erprobung des neuen Hormons SH beteiligten. Die Mitwirkung an den Versuchen barg nicht nur ein schwer abschätzbares wirtschaftliches Risiko, sondern brachte den Betrieben auch eine arbeitsmässige Mehrbelastung (Führen der Erhebungsprotokolle und Ueberwachung der Medikamentenaufnahme durch die Versuchstiere). Die Verabreichung der exakten Tagesdosis in Form von drei SH-Kapseln gestaltete sich bei den einzeln gehaltenen Mutterschweinen problemlos, war hingegen bei den Jungsauen nur dank eigens eingeführter Anbindehaltung gewährleistet.

Obschon im Betrieb A auf unbehandelte Kontrolltiere weitgehend verzichtet werden musste, bestand wenigstens die Möglichkeit, die Wirkung von zwei verschiedenen Verfahren zur Anöstriebekämpfung unter identischen Bedingungen zu untersuchen. Aufgrund der unterschiedlichen Angriffspunkte von Gestagenen und Gonadotropinen im endokrinen Regulationsgeschehen dürfen die Behandlungserfolge der beiden Methoden jedoch nicht ohne Vorbehalte verglichen werden. Da eine Substitution mit zugeführten Gonadotropinen auch Störungen von Hypothalamus und Hypophyse zu kompensieren vermag, können sich daraus züchterische Nachteile ergeben, indem ungeeignetes Zuchtmaterial zur Fortpflanzung "gezwungen" wird. Diese Gefahr scheint bei der Anwendung des Gestagens SH geringer zu sein. Ob jedoch mit diesem Hormon die Fruchtbarkeit einer Sauenherde langfristig verbessert werden kann, bedarf es letztlich des empirischen Beweises, der bis heute noch aussteht.

### 9.1. Der Einfluss von SH auf den Brunsteintritt

Die Versuche haben gezeigt, dass nach Verabreichung von SH bei einem Teil der Tiere die Geschlechtsreife induziert resp. ein terminogerechter Oestruseintritt nach der Laktation sichergestellt werden kann. Nach subjektivem Urteil der am Versuch beteiligten Schweinezüchter war der Duldungsreflex anlässlich der induzierten Rausche im allgemeinen sehr gut ausgeprägt. In den Betrieben B + C, in denen

die Brunstkontrolle ausschliesslich visuell erfolgte, erforderte die mitunter schwache Reaktion am äusseren Genitale eine erhöhte Aufmerksamkeit des Personals.

Eine zusätzliche zeitliche Einengung des Brunsteintritts nach dem Absetzen konnte mit der vorgängigen SH-Verabreichung nicht erreicht werden. Für die Bedürfnisse der Praxis ist der Synchronisationseffekt bei gestagenbehandelten Jung- und Altsauen jedoch ausreichend. Eine auf wenige Stunden genaue Vorausbestimmung des Ovulationszeitpunktes ist aber möglich, wenn im Anschluss an die SH-Behandlung eine zeitlich gestaffelte Injektion von PMSG und HCG erfolgt. Die von STOLLA (66) für experimentelle Zwecke entwickelte Methode wurde von uns in leicht modifizierter Form bei einigen VLS-Schweinen erfolgreich getestet.

Die Befunde an den Ovarien therapieresistenter anöstrischer Jungsaunen verdeutlichen die unterschiedliche Wirkungsweise von SH und Prolan-Oel "S". Der grosse Anteil SH-behandelter Tiere, die bei der Schlachtung unreife Eierstöcke aufwiesen oder unmittelbar vor dem Pubertätseintritt standen, bestätigt die Vermutung, dass es einer physiologisch beginnenden Zyklusaktivität bedarf, um mit dem Gestagen eine äusserlich wahrnehmbare Rausche auslösen zu können. Damit lässt sich die Ausmerzung nach erfolgloser Pubertätsinduktion mittels SH als sinnvolle Selektionsmassnahme auf Frühreife rechtfertigen. Die Tatsache, dass nur bei einem einzelnen Tier Retentionszysten vorgefunden wurden, steht in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von SCHUETZE und MAYER (56), wonach die Gefahr einer hormonellen Dysregulation nach SH-Anwendung sehr gering ist. Prolan-behandelte Jungsauen wiesen dagegen bei der Schlachtung sehr häufig Gelbkörper oder Follikelzysten auf, welche als Anzeichen einer endokrinen Störung zu werten sind. Dies bestätigt die Ansicht einiger Autoren, dass bei einer Pubertätsinduktion mittels Gonadotropinen die kurz vor der natürlichen Geschlechtsreife stehenden Tiere benachteiligt werden (4, 53, 54). Da das Pubertätsalter weitgehend durch Erbfaktoren bestimmt wird (35, 36), muss sich eine solche Negativselektion auf die Dauer verhängnisvoll auswirken. Nur mit unterschiedlichen Erbanlagen kann die Tatsache erklärt werden, dass auf

dem Betrieb A die VLS-Remonten die Geschlechtsreife durchschnittlich früher erreichten als die unter gleichen Bedingungen gehaltenen Edelschweine. Für eine rassemässige Disposition auf Früh- resp. Spätreife ist die Situation auf einem einzelnen Schweinezuchtbetrieb nicht beweiskräftig (vergleiche auch Kap. 2.1.3.). Der Nutzen einer SH-Verabreichung an anöstrische Jungsauen besteht hauptsächlich darin, dass auf einfache Art die kurz vor dem Pubertätseintritt stehenden Tiere eruiert und zur Fortpflanzung gebracht werden können.

Mit der Trennung der Saugferkel vom Muttertier entfällt der Mechanismus, welcher für die beim Schwein physiologischen Laktationsanöstrie verantwortlich ist. Dies hat eine Steigerung der Gonadotropinsekretion zur Folge, welche den zyklischen Geschlechtsablauf in Gang setzt. Da bereits während der Säugeperiode Follikel anreifen, ohne jedoch präovulatorische Grösse zu erreichen (33, 44), erhofften wir uns von der zusätzlichen Zyklusblockade mittels SH während der letzten zehn Laktationstage einen günstigen Effekt auf das nachfolgende Sexualgeschehen. Im Betrieb A kamen nahezu zwei Drittel derart vorbehandelter Erstlingssauen innerhalb der ersten zwölf Tage nach dem Ferkelabsetzen in Rausche. Leider fehlen hier Vergleichsmöglichkeiten mit unbehandelten Kontrolltieren. Von zwei Ausnahmen abgesehen, konnte bei den anöstrisch gebliebenen Versuchstieren eine Brunst mittels Prolan-Oel "S" induziert werden, was darauf hindeutet, dass hier zum Zeitpunkt der Prolaninjektion eine echte Azyklie vorgelegen hatte. Da die Zufuhr exogener Gonadotropine einen latent verlaufenden Sexualzyklus sehr oft irreversibel zur Entgleisung bringt (12, 20, 54), erscheint diese zusätzliche therapeutische Massnahme aus züchterischer Sicht von zweifelhaftem Wert. Im Betrieb B vermochte SH die gravierenden Anöstrieprobleme nicht zu mildern. Nachdem der mehrjährige Einsatz von Gonadotropinpräparaten als fruchtbarkeitssteigernde Massnahme versagt hatte, blieb als einziger Ausweg der Erwerb neuen Zuchtmaterials. Tatsächlich erwiesen sich die zugekauften Edelschweine unter gleichen Haltungsbedin-

gungen gegenüber den angestammten Landschweinen als deutlich fruchtbarer, ein zusätzlicher Hinweis auf die grosse Bedeutung erblich bedingter Anöstrieursachen (vergleiche die bessere Fruchtbarkeit der VLS-Remonten gegenüber der ES-Rasse im Betrieb A). Uebereinstimmend mit Beobachtungen von SCHUETZE (57) brachte der Einsatz von SH keine Verbesserung des nahezu ungestörten Brunstgeschehens im Betrieb C. Da die Rausche bei den gestagenbehandelten Sauen um durchschnittlich einen Tag verzögert auftrat, stellt sich die Frage, ob auf die letzte SH-Verabreichung am Tag des Absetzens nicht besser zu verzichten wäre.

## 9.2. Der Einfluss von SH auf die Reproduktionsleistung

Eine gute Fruchtbarkeit des weiblichen Schweines findet ihren Ausdruck in kurzen Intervallen zwischen Ferkelabsetzen und erneuter Konzeption, grossen und vitalen Würfen sowie einer guten postpartalen Entwicklung der Ferkel als Mass für die Laktationsleistung. Lückenhafte Brunstkontrolle, Fertilitätsstörungen des Ebers, Inseminationsfehler, mangelnde Ueberwachung von Geburt und Aufzuchtphase sowie Unzulänglichkeiten bei der Haltung und Betriebshygiene schränken die Nutzbarkeit des anlagemässigen Leistungspotentials ein. Erwähnenswert ist ferner der Umstand, dass die Wurfgrösse mit zunehmender Zahl von Geburten kontinuierlich steigt (50, 62). Ausserdem muss zur Erreichung grosser Würfe eine abgeschlossene Uterusinvolution durch die Einräumung einer angemessenen Säugedauer von mindestens drei Wochen gewährleistet sein (62). Von grösster Bedeutung für das nachfolgende Reproduktionsgeschehen, insbesondere für die Wurfgrösse beim ersten Abferkeln, ist die Beachtung des Zuchtreifealters. Gemäss Literaturempfehlungen sollte die erste Belegung einer Jungsau nicht vor dem achten Lebensmonat erfolgen (34, 50, 77). Einer Untersuchung von POMEROY (47) zufolge produzierten Sauen, die beim ersten Abferkeln noch keine zwölf Monate alt waren, während ihres ganzen Lebens 45,6% weniger Nachkommen als solche, die ihren ersten Wurf erst im Alter von 14 bis 15 Monaten zur Welt brachten. Allerdings ist ein derart langes

Zuwarten mit der Erstbelegung nach Ansicht des genannten Autors nicht wirtschaftlich. Diese scheinbar widersprüchlichen Aussagen verdeutlichen eindrücklich die Diskrepanz zwischen dem natürlichen Leistungsvermögen des Schweines und den Anforderungen der modernen Nutztierhaltung.

Angesichts dieser Vielfalt von Faktoren, die die Reproduktionsleistung beim Schwein beeinflussen, soll von einem direkten Vergleich zwischen den einzelnen, alters- wie herkunftsmässig sehr heterogen zusammengesetzten Behandlungsgruppen abgesehen werden. Immerhin sind die diesbezüglichen Resultate nach SH-Behandlung in den Betrieben A und C ermutigend ausgefallen. Nach einer Brunstinduktion mittels SH ist demnach keine Reduktion von Konzeptionsbereitschaft und Wurfgrösse zu befürchten; ebensowenig haben sich Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Säugeleistung während der Behandlung ergeben. Der Verabreichung von Gestagenen an laktierende Sauen wird im Gegenteil ein günstiger Einfluss auf Galaktopoese und Ferkelentwicklung zugeschrieben. So ist es bereits gelungen, mittels Megestrolazetat (MAP) die Milchleistung um etwa 35% zu steigern (1, 43). In einem anderen Versuch brachte die Behandlung von Mutterschweinen mit Chlormadinonazetat (CAP) eine signifikante Reduktion der Erkrankungsrate an Ferkeldurchfällen.

### 9.3. Schlussfolgerungen

1. Die Pubertätsinduktion mit SH gelingt nur bei Jungsauen, die bereits ein fortgeschrittenes Stadium der sexuellen Entwicklung erreicht haben. Aus einer Vielzahl präpuberaler Schweine können dadurch auf einfache Art die Träger guter Erbanlagen bezüglich Frühreife ermittelt und zur Fortpflanzung gebracht werden.
2. Die SH-Verabreichung an laktierende Sauen scheint ohne nennenswerten Einfluss auf die Anöstrierate nach dem Absetzen zu sein. SH schafft hingegen günstige Voraussetzungen für eine nachträgliche Brunstinduktion mittels gonadotroper Hormone. Diese

Alternative zum generellen prophylaktischen Gonadotropineinsatz um den Absetztermin ermöglicht eine bessere Beurteilung und züchterische Nutzung des natürlichen Fortpflanzungsvermögens eines einzelnen Schweines.

3. Die Gefahr einer hormonellen Dysregulation nach SH-Verabreichung ist äusserst gering. Ebenso wenig sind Hinweise gefunden worden, wonach SH die Konzeptionsbereitschaft, die Wurfgrösse, die Säugeleistung oder die Vitalität der Ferkel negativ beeinflusst.

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit berichtet von ersten Erfahrungen mit dem Gestagen SH 45.249 bei der Anöstriebekämpfung in der Schweinezucht. Mit der mehrtägigen peroralen Verabreichung dieses Hormons sollte bei anöstrischen Jungsauen die Pubertät induziert und bei Mutterschweinen ein termingerechter Brunsteintritt nach dem Ferkelabsetzen sichergestellt werden.

Die Pubertätsinduktion wurde bei 50 Jungsauen der Rassen ES und VLS im Alter von 8 Monaten versucht und war in 44% der Fälle erfolgreich. Weder Konzeptionsbereitschaft noch Wurfgrösse waren nach der SH-Verabreichung beeinträchtigt. Die meisten Jungsauen, bei denen die Pubertätsinduktion mit SH versagte, wiesen bei der Schlachtung unreife Eierstöcke auf. Dies lässt vermuten, dass für den brunstinduzierenden Effekt dieses Gestagens ein fortgeschrittenes Stadium in der Sexualentwicklung Voraussetzung ist, welches von den anöstrisch gebliebenen Jungsauen noch nicht erreicht worden war.

Der Einfluss von SH 45.249 auf das Fortpflanzungsgeschehen nach der Laktation wurde in drei Zuchtbetrieben an insgesamt 142 verschiedenaltigen Tieren der Rassen ES und VLS untersucht. Als vorbeugende Massnahme gegen die Anöstrie blieb die Verabreichung des Gestagens während der letzten Laktationstage ohne nachweisbare Wirkung, doch erzielten die Sauen durchwegs gute Konzeptions- und Abferkelergebnisse. Zur langfristigen Fruchtbarkeitssteigerung auf züchterischem Wege könnte sich der Einsatz von SH 45.249 als unterstützende Massnahme eignen.

# 11. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

---

1. Arbeiter, K., Weber, E., Onderscheka, K. und Choi, H.S.: MAP-Verabreichung an Puerperalsauen - Einfluss auf Laktationsleistung und Ferkelentwicklung. 1. Teil.  
Wien. tierärztl. Mschr., 59:119-120, 1972
2. Ballarini, G. und Jöchle, W.: Zur Anwendung von Chlormadinonazetat während der Laktation bei Sauen: Auswirkungen auf Gesundheitszustand und Entwicklung der Ferkel und die Fertilität nach Behandlung.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 84:138-141, 1977
3. Barker, C.A.V.: Antigestation and teratogenic effects of Aimax (Methallibure) in gilts.  
Can. vet. J., 11:39-40, 1970
4. Bergfeld, J., Ehlert, G. und Parchow, G.: Versuche zur biotechnischen Pubertätsinduktion bei weiblichen Jungschweinen. 4. Mitteilung: Ovulationszeitraum nach Pubertätsinduktion mit verschiedenen Gonadotropinkombinationen bei Tieren im Alter von ca. 200 Tagen.  
Arch. exper. Vet. med., Leipzig, 31:519-525, 1977
5. Bollwahn, W.: Unfruchtbarkeit und Fertilitätskontrolle bei Sauen.  
Tierzüchter, 24:236-238, 1972
6. Bollwahn, W.: Ursachen, Diagnostik und Therapie von Fruchtbarkeitsstörungen beim weiblichen Schwein.  
Der praktische Tierarzt, 4:220-225, 1975
7. Callaghan, B. and King, J.: Induced ovulation and synchronized breeding of prepuberal gilts.  
Can. vet. J., 19:90-94, 1978
8. Casida, L.E.: Prepuberal development of the pig ovary and its relation to stimulation with gonadotropic hormones.  
Anat. Rec. 61:389-396, 1935

9. Černe, F. und Schilling, E.: Induktion und Synchronisation von Rauschen bei anöstrischen Schweinen.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 79:263-267, 1972
10. Clauberg, C.: Der biologische Test für das Corpus-luteum-Hormon.  
Klin. Wschr., 9:2004-2005, 1930
11. Connor, L., Phillips, G.C. and Palmer, W.M.: Effects of Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  on the estrous cycle and hormone levels in the gilt.  
Can. J. Anim. Sci., 56:661-669, 1976
12. Day, B.N., Neill, J.D., Oxenreider, S.L., Waite, A.B. and Lasley, J.F.: Use of gonadotropins to synchronize estrous cycles in swine.  
J. Anim. Sci., 24:1075-1079, 1965
13. Diehl, J.R. and Day, B.N.: Effect of prostaglandine  $F_{2\alpha}$  on luteal function in swine.  
J. Anim. Sci., 39:392-396, 1974
14. Dziuk, P.J. and Gehlbach, G.D.: Induction of ovulation and fertilization in the immature gilt.  
J. Anim. Sci., 25:410-413, 1966
15. Eibl, K.: Die Brunst beim Schwein  
Tierzüchter, 14:242-243, 1962
16. Ellicott, A.R., Dziuk, P.J. and Polge, C.: Maintenance of pregnancy in prepuberal gilts.  
J. Anim. Sci., 37:971-973, 1973
17. Foote, W.C., Waldorf, D.P., Chapman, A.P., Self, H.L., Grummer, R.H. and Casida, L.E.: Age at puberty of gilts produced by different systems of mating.  
J. Anim. Sci., 15:959-969, 1956

18. Grauvogl, A.: Die Geschlechtsreife des Hausschweines.  
Züchtungskunde, 30:364-367, 1958
19. Guthrie, H.D.: Estrous synchronization and fertility in gilts treated with estradiol-benzoate and prostaglandin  $F_{2\alpha}$ .  
Theriogenology, 4:69-75, 1975
20. Guthrie, H.D. and Polge, C.: Control of oestrus and fertility in gilts with accessory corpora lutea by prostaglandin analogues, ICI 79.939 and ICI 80.996.  
J. Reprod. Fert., 48:427-430, 1976
21. Hanada, A., Iwamoto, M. and Asai, T.: Induction of oestrus and ovulation in prepuberal gilts and subsequent fertilisation after insemination.  
Animal Breeding Abstracts, 47:144, 1979
22. Hansen, L.H., Jakobsen, Kj. Friis and Rasbech, N.O.: Künstliche Besamung in der Schweinezucht.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 67:397-401, 1960
23. Holtz, W.: Praxisversuch zur Brunststeuerung beim Schwein.  
Tierzüchter, 29:477-478, 1977
24. Holtz, W. und Kaufmann, F. von: Brunstauslösung und Brunst-synchronisation.  
Schweinezucht und Schweinemast, 25:43-45, 1977
25. Hühn, U., König, J., Nowak, P., Löffler, A. und Heidler, W.: Untersuchungen zum Einfluss des HCG-Injektionszeitpunktes auf die Fruchtbarkeitsleistungen von ovulationssynchronisierten Jungsaunen.  
Arch. exper. Vet. med., 31:857-860, 1977
26. Hunter, R.H.F.: Ovarian response of the pig to gonadotropins injected at different stages of the oestrous cycle.  
Int. Kongr. tier. Fortpfl. und Haustierbesamung, München, 1972  
Kongressbericht 2, S. 1053-1057

27. Iwamoto, M., Hanada, A., Ogawa, T., Sato, I., Asai, T. and Kawakami, T.: Induction of oestrus and ovulation in prepuberal gilts with special reference to subsequent fertilisation by insemination at predetermined hours after hormonal treatment.  
Animal Breeding Abstracts, 47:145, 1979
28. Jensen, A.H., Yen, J.T., Gehring, M.M., Baker, D.H., Becker, D.E. and Harmon, B.G.: Effects of space restriction and management on pre- and post-puberal response of female swine.  
J. Anim. Sci., 31:745-750, 1970
29. König, I. und Tschinkel, I.: Künstliche Besamung und Brunst-synchronisation als Hauptbestandteile der Fortpflanzungs-technologie beim Schwein.  
Habilitationsschrift Rostock, 1969
30. Kraeling, R.R., Barb, C.R. and Davis, B.J.: Prostaglandin-induced regression of porcine corpora lutea maintained by estrogen.  
Prostaglandins, 9:459-462, 1975
31. Kraeling, R.R. and Rampacek, G.B.: Synchronization of estrus and ovulation in gilts with estradiol and prostaglandin F<sub>2α</sub>.  
Theriogenology, 8:103-109, 1977
32. Kudláč, E. und Zatecký, V.: Der Einfluss von Gonadotropinen auf die Eierstöcke jugendlicher Schweine.  
Fortpfl. Haust., 6:159-171, 1970
33. Kudláč, E. und Groch, L.: Morphologische Veränderungen an Ovarien und Uterus bei Sauen im Puerperium.  
Zuchthyg., 14:64-72, 1979
34. Kupferschmied, H.: Erhebungen über das Auftreten der Anöstrie beim Schwein und Resultate der Behandlung mit Gonadotropinen.  
Schweiz. Arch. Tierheilk., 108:14-23, 1966

35. Legault, C.: Etude génétique du poids, de l'age et du taux d'ovulation au premier oestrus chez la truie.  
Congres international de zootechnie, Versailles, 1971
36. Legault, C.: Genetic analysis of sexual precocity, ovulation rate and number of embryos in the sow: heritability, effect of heterosis.  
Animal Breeding Abstracts, 42:510, 1974.
37. Lörtscher, H., Bühler, O., Fehse, R., Gerwig, C., Rebsamen, A., Rieder, P., Scholl, E. und Sonderegger, H.: Die Schweizerische Schweineproduktion.  
Kleinviehzüchter, 24:449-490, 1976
38. Maclean, C.W.: Observations on non-infectious infertility in sows.  
Vet. Rec., 85:675-682, 1969
39. Marx, D. und Wettke, K.: Beobachtungen über das Sexualverhalten seuchenfrei aufgezogener Primärschweine.  
Tierärztl. Umschau, 20:313-322, 1965
40. Mavrogenis, A.P. and Robison, O.W.: Factors affecting puberty in swine.  
J. Anim. Sci., 42:1251-1255, 1976
41. Mayer, P. and Schütze, E.: A new progestin (Sa 45.249) for cycle control in pigs. Communication I: Hormonal activities and dosage.  
Theriogenology, 8:357-366, 1977
42. Mayer, P. and Schütze, E.: A new progestin (Sa 45.249) for cycle control in pigs. Communication IV: Analysis of hormonal blood levels.  
Theriogenology, 8:389-402, 1977
43. Onderscheka, K., Choi, H.S., Arbeiter, K. und Weber, E.: MAP-Verabreichung an Puerperalsauen - Einfluss auf Laktationsleistung und Ferkelentwicklung. 2. Teil.  
Wien. tierärztl. Mschr., 59:120-122, 1972

44. Palmer, W.M., Teague, H.S. and Venzke, W.G.: Macroscopic observations on the reproductive tract of the sow during lactation and early postweaning.  
J. Anim. Sci., 24:541-545, 1965 a
45. Polanco, A.: Fruchtbarkeitssteigerung bei Sauen unter Feldbedingungen durch Einsatz exogener Hormone.  
Dissertation Göttingen, 1976
46. Pomeroy, W.: Ovulation and the passage of the ova through the fallopian tubes in the pig.  
J. Agric. Sci., 45:327-330, 1955
47. Pomeroy, W.: Infertility and neonatal mortality in the sow.  
J. Agric. Sci., 54:1-17, 1960
48. Rampacek, G.B., Schwartz, F.L., Fellows, R.E., Robison, O.W. and Ulberg, L.C.: Initiation of reproductive function and subsequent activity of the corpora lutea in prepuberal gilts.  
J. Anim. Sci., 42:881-887, 1976
49. Rerat, A. und Duée, P.H.: Ernährung und Reproduktion der Sau. Uebers. Tierernährg., 3:101-141, 1975
50. Rieck, G.W.: Fortpflanzungsstörungen beim Schwein. In: Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren.  
Hersg. Küst, D. und Schaetz, F. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1971
51. Rommel, P.: Pathologie der Fortpflanzung. In: Schweinekrankheiten.  
Hersg. Neundorff, R. und Seidel, H., VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972
52. Rothe, K., König, I. und Hühn, U.: Biotechnische Steuerung der Fortpflanzung in der industriemässigen Schweineproduktion der DDR.  
25. Fachtagung für Fortpflanzung und künstliche Besamung, Wels, Oesterreich, 1976

53. Schilling, E. und Schröder, J.: Natürliche und induzierte Geschlechtsreife bei Jungsauen nach unterschiedlicher Aufzucht-  
fütterung.  
Tierzüchter, 29:53-56, 1977
54. Schlegel, W., Wähner, M. und Heinze, A.: Untersuchungen zum  
Einfluss einer kombinierten Injektion von 500 IE PMS und 250  
IE HCG bei Jungsauen unterschiedlichen Zyklusstandes auf die  
Ovarien und Uteri sowie den Ovulationsverlauf.  
Mh. Vet.-Med., 34:568-571, 1979
55. Schumm, H., Bostedt, H., Pescke, W., Bogner, H., Matzke, P.,  
Berner, H. und Averdunk, G.: Reproduktionsleistungen von  
Zuchtsauen mit wiederholt hormonell induziertem Oestrus nach  
verkürzter Säugeperiode.  
Berlin. u. Münchn. tierärztl. Wschr., 92:352-357, 1979
56. Schütze, E. und Mayer, P.: A new progestin (Sa 45.249) for  
cycle control in pigs. Communication II: Duration of treat-  
ment and effectiveness as an estrous cycle synchronizer.  
Theriogenology, 8:367-378, 1977
57. Schütze, E.: Persönliche Mitteilung
58. Schwab, P.: Wo ist die Fruchtbarkeit unserer Sauen geblieben?  
Kleinviehzüchter, 25:737-741 / 787-791, 1977
59. Self, H.L. and Grummer, R.H.: The rate and economy of pig  
gains and the reproductive behavior in sows when litters are  
weaned at 10 days, 21 days, or 56 days of age.  
J. Anim. Sci., 17:862-868, 1958
60. Sklenar, V.: Untersuchungen zum Eintritt der Geschlechtsreife  
bei weiblichen Zuchtschweinen.  
Dissertation Leipzig, 1973
61. Smidt, D.: Sexualpotenz und Fruchtbarkeitsvererbung beim  
Schwein.  
Dissertation München, 1962

62. Smidt, D., Scheven, B. und Steinbach, J.: Der Einfluss der Laktation auf die Geschlechtsfunktion bei Sauen.  
Züchtungskunde 37:23-33, 1965
63. Smidt, D., Jöchle, W. und Thume, O.: Untersuchungen zur Anwendung von "Zyklusstartern" beim Schwein.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 76: 253-257, 1969
64. Smidt, D.: Verfahren der Zyklussteuerung.  
Züchtungskunde 49:405-416, 1977
65. Staun, H. und Ruby, V.: Neue Formen einer Prüfung von Haltungssystemen beim Schwein unter Praxisbedingungen in Dänemark.  
Tierzüchter, 32:222-224, 1980
66. Stolla, R.: Zyklussteuerung beim Schwein unter experimentellen Bedingungen mit dem Gestagen Sandoz 45.249.  
Zuchthyg., 11:86-87, 1976
67. Strauss, F.: Der Brunftzyklus der Haustiere.  
Tierzucht Züchtbiol., 76:434-464, 1962
68. Szilvássy, B. und Solti, L.: Untersuchungen über die Gründe der Anöstrie von Sauen nach der Besamung.  
Zuchthyg., 14:59-63, 1979
69. TDC Article (Technical Development Committee of the BVA):  
Porcine reproductive inefficiency.  
Vet. Rec., 96:506-509, 1975
70. Tillmann, H.: Pathophysiologie der Fortpflanzung. In: Pathophysiologie der Haustiere.  
Hersg. Spörri, H. und Stünzi, H., Paul Parey Verlag, Berlin u. Hamburg, 1969
71. Vandeplasseche, M., Spincemaille, J. und Bouters, R.: Die zystöse Eierstocksdegeneration bei der Sau.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 78:91-93, 1971

72. Van der Heyde, H., Lievens, R., Van Nieuwerburg, G. et Doorme, H.: Reproduction des truies en fonction de diverses durées de lactation.  
In: L'élevage porcin en Belgique. Tiré-à-part de la Revue de l'Agriculture 27 Année/5, 1974
73. Warnick, A.C., Casida, L.E. and Grummer, R.H.: The occurrence of estrus and ovulation in post-partum sows.  
J. Anim. Sci., 9:66-68, 1950
74. Wetli, W.: Die Entwicklung des Schweineeierstockes von der Geburt bis zur Geschlechtsreife.  
Dissertation Zürich, 1942
75. Zerobin, K. und Winzenried, H.U.: Die Synchronisation bzw. Induktion des Sexualzyklus bei Schwein, Schaf und Ziege.  
Schweiz. Arch. Tierheilk., 108:68-78, 1966
76. Zerobin, K.: Fortpflanzungsprobleme in SPF-Betrieben der Schweiz.  
Tierzucht Züchtbiol., 84:341-348, 1967
77. Zerobin, K.: Physiologie der Fortpflanzung.  
In: Lehrbuch der Veterinär-Physiologie, 6. Aufl., Herg. Scheu-  
nert A. und Trautmann, A., Paul Parey Verlag, Berlin u. Ham-  
burg, 1976
78. Zerobin, K.: A new progestin (Sa 45.249) for cycle control in pigs. Communication III: Confirmation of effectiveness in field trials.  
Theriogenology, 8:379-388, 1977
79. Zerobin, K.: Möglichkeiten zur Lenkung der Brunst.  
Schweiz. Landwirtsch. Monatshefte, 56:69-81, 1978.

# C U R R I C U L U M   V I T A E

|                |                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. August 1952 | in Bülach geboren                                                                                                 |
| 1959 - 1965    | Primarschule Bülach                                                                                               |
| 1965 - 1971    | Kant. Gymnasium Winterthur                                                                                        |
| Herbst 1971    | Maturität Typus B                                                                                                 |
| 1972 - 1977    | Studium der Veterinärmedizin an der<br>Universität Zürich                                                         |
| Herbst 1977    | Staatsexamen                                                                                                      |
| 1978           | Anstellung in der Schweiz. Mast- und<br>Schlachtleistungsprüfungsanstalt für<br>das Schwein (MLP) in Sempach (LU) |
| 1979 - 1980    | Assistent am Institut für Zuchthygiene<br>der Universität Zürich                                                  |
| 1981 - 1982    | Assistent in einem privaten Kleintier-<br>spital in Münchenstein (BL)                                             |
| seit Mai 1979  | Arbeit an der Dissertation                                                                                        |







